



جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم

الرسم الهندسي

الصف الأول

لطلبة المدارس الثانوية الفنية الصناعية « نظام السنوات الثلاث »
الصناعات الميكانيكية - السيارات - الجرارات - الكهرباء - الإلكترونيات
المحركات البحرية - التبريد والتكييف - الأجهزة الدقيقة

طبعة ١٩٩٣ - ١٩٩٤

القاهرة

الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

١٤١٤ هـ - ١٤١٥ م



جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم

الرسم الهندسى

(الصف الأول)

لطلبة المدارس الثانوية الفنية الصناعية « نظام السنوات الثلاث »

[الصناعات الميكانيكية - السيارات - الجرارات - الكهرباء - الالكترونيات -

المحركات البحرية - التبريد والتكييف - الأجهزة الدقيقة]

تأليف

مهندس
محمد فهمى على

دكتور مهندس
سمير فتحى الشريف

مراجعة

أستاذكتور
فتحى الشريف

القاهرة

الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

١٤١٤ هـ - ١٩٩٣ م



بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

إن الرسم الفني والهندسى يعتبر بلا شك اللغة المشتركة للمهندسين والفنيين وهى لغة عالمية وبقدر التعمق فى فهم أصول هذه المادة واستيعابها بقدر إمكانية الفننى التعبير عما يريد تنفيذه .

والأصل فى الرسم الفني والهندسى هو تحويل الجسم إلى خطوط ومنحنيات بحيث تكوّن مجموعة من المساقط للأسطح والأجسام المرتبة والمختارة بطريقة تسهل فهم الجسم تماما - وعلى هذه المساقط توضع الأبعاد وتكتب بعض الملاحظات .

وما يدرسه الطالب فى هذا الكتاب هو مقدمة للرسم الفني والصناعى ، بحيث يلم الطالب بكثير من المبادئ الأساسية ليستطيع الاستمرار فى دراسة قواعد الرسم الفني والصناعى .

وكمقدمة ضرورية على الطالب أن يتعرف على الأدوات اللازمة للاستعمال فى الرسم الهندسى والفنى والطريقة الصحيحة للاستعمال .

كما يتعرف الطالب على أنواع الخطوط المستعملة ثم المساحات المختلفة لأوراق الرسم والأبعاد القياسية لها والتي يجب على الطالب استخدامها منذ بداية دراسته لمادة الرسم الهندسى والفنى .

وعلى الطالب أن يكثر من التدريب على رسم أنواع الخطوط المختلفة حتى تتعود اليد على ذلك بمهارة وسرعة فائقة .

ثم يتدرب الطالب على العمليات الهندسية المختلفة التى قد يحتاج إليها عند رسم لوحات الرسم الفني كإقامة الأعمدة ورسم المماسات والمضلعات وما شابه ذلك .

وقد روعى فى إخراج الكتاب تسلسل العمليات المختلفة بحيث يسهل على الطالب فهم العمليات وإعادة رسمها دون مشقة كما ألحق بكل باب مجموعة من التمرينات التى يمكن للمدرس أن يختار منها ما يناسب الطلبة .

ونسأل الله أن يوفقنا لما فيه خير أمتنا .

محتويات الكتاب

صفحة

١٢ - ٢	تصنيف زاوية معلومة	٤٧
١٣ - ٢	تصنيف زاوية تنحصر بين مستقيمين غير متقاطعتين	٤٧
١٤ - ٢	تقسيم الزاوية القائمة إلى ثلاثة أقسام متساوية	٤٤
١٥ - ٢	رسم زاوية تساوى زاوية أخرى معلومة	٤٤
الباب الثالث : المضلعات المنتظمة		
١٦	.....	٤٦
١ - ٣	الطرق المختلفة لرسم المثلث	٤٦
٢ - ٣	رسم المربع بمعلومية طول قطره ووضع أحد أضلاعه	٤٨
٣ - ٣	رسم المربع بمعلومية طول ووضع قطره	٤٩
٤ - ٣	رسم الخمس بمعلومية طول ضلعه (الطريقة خاصة)	٥٠
٥ - ٣	رسم المسدس بمعلومية طول ضلعه	٥٢
٦ - ٣	رسم المسدس بمعلومية قطر الدائرة التي تمر برؤوسه	٥٤
٧ - ٣	رسم المسدس بمعلومية قطر الدائرة التي تمس أضلاعه	٥٥
٨ - ٣	الطريقة العامة لرسم أى ضلع منتظم بمعلومية طول ضلعه	٥٦
٩ - ٣	الطريقة العامة لرسم أى مضلع منتظم بمعلومية	
٥٨	الدائرة التي تمر برؤوسه	
٦٠	تمارين	
الباب الرابع : التماس		
٦٦	.....	٦٦
١ - ٤	تعاريف	٦٦
٢ - ٤	رسم دائرة تمس أخرى عند نقطة معلومة (من الداخل)	٦٨
٣ - ٤	رسم دائرة تمس أخرى عند نقطة معلومة (من الخارج)	٧٠
٤ - ٤	رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس ضلعى زاوية قائمة	٧٢
٥ - ٤	رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس ضلعى زاوية حادة	٧٤
٦ - ٤	رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس ضلعى زاوية منفرجة	٧٦

٣	.....	٣
مقدمة		
محتويات الكتاب		
٤	.....	٤
الباب الأول : أدوات للرسم وكيفية استعمالها		
٦	.....	٦
١ - ١	أدوات الرسم الهندسى	٦
٢ - ١	استعمال أدوات للرسم الهندسى	١٠
٣ - ١	الأبعاد القياسية لورق الرسم	١٤
٤ - ١	أنواع الخطوط المستعملة فى الرسم الهندسى	١٧
٥ - ١	تعاريف عامة	١٨
- النقطة - القطعة المستقيمة - الخط للمستقيم		
١٨	.....	١٨
- الأسطح الهندسية		
١٨	.....	١٨
- الأجسام الهندسية البسيطة		
٢٠	.....	٢٠
تمارين		
٢٢	.....	٢٢
الباب الثانى : عمليات تمهيدية		
٢٨	.....	٢٨
١ - ٢	استخدام المثلثات فى رسم الزوايا الأساسية	٢٨
٢ - ٢	تصنيف قطعة مستقيمة	٣٠
٣ - ٢	تصنيف قوس معلوم	٣٠
٤ - ٢	إقامة عمود على قطعة مستقيمة من نقطة واقعة عليها	٣٢
٥ - ٢	إقامة عمود من أحد طرفى قطعة مستقيمة	٣٢
٦ - ٢	إسقاط عمود على قطعة مستقيمة من نقطة خارجة عنها	٣٤
٧ - ٢	رسم مستقيم يوازى قطعة مستقيمة من نقطة معلومة خارجة عنها ..	٣٦
٨ - ٢	تحديد مركز قوس أو دائرة	٣٦
٩ - ٢	رسم مستقيم يوازى قطعة مستقيمة على بعد معلوم	٣٨
١٠ - ٢	تقسيم قطعة مستقيمة إلى عدد من الأقسام المتساوية	٤٠
١١ - ٢	تقسيم قطعة مستقيمة بنسبة تقسيم معلومة	٤٠

١٢٨	٥ - ٦ رسم القطع الناقص بطريقة الأشعة المتقاطعة
١٣٠	٥ - ٧ رسم القطع الناقص بطريقة الخيط
١٣٢	تمارين
١٣٤	الباب السادس : الميل والسلبية
١٣٤	٦ - ١ الميل
١٣٤	٦ - ٢ السلبية
١٣٧	تمارين
١٣٨	الباب السابع : مقياس الرسم
١٣٨	٧ - ١ مقياس الرسم الاعتيادي
١٤٠	٧ - ٢ مقياس الرسم النسبي
١٤٢	تمارين

٧٨	٤ - ٧ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس مستقيم معلوم ونقطة معلومة خارجة عنه
٨٠	٤ - ٨ رسم قوس يمس مستقيم عند نقطة معلومة عليه ويمر بنقطة أخرى خارجة عنه
٨٢	٤ - ٩ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرة (أو قوس) وخط مستقيم (من الداخل)
٨٤	٤ - ١٠ رسم قوس يمس دائرة أو قوس عند نقطة معلومة على محيطها وخط مستقيم (من الداخل)
٨٦	٤ - ١١ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرة أو قوس وخط مستقيم (من الخارج)
٨٨	٤ - ١٢ رسم قوس يمس دائرة أو قوس عند نقطة معلومة على محيطها وخط مستقيم (من الخارج)
٩٠	٤ - ١٣ رسم مماس لدائرتين (من الخارج)
٩٢	٤ - ١٤ رسم مماس لدائرتين (من الداخل)
٩٤	٤ - ١٥ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين (من الداخل)
٩٦	٤ - ١٦ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين (من الخارج)
٩٨	٤ - ١٧ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين أحدهما من الداخل والأخرى من الخارج (وضع أول)
١٠٠	٤ - ١٨ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين إحداهما من الداخل والأخرى من الخارج (وضع ثان)
١٠٢	تمارين

١١٨	الباب الخامس : القطاعات المخروطية
١١٨	٥ - ١ تعاريف
١٢٠	٥ - ٢ القطع الناقص
١٢٢	٥ - ٣ رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة التقسيم)
١٢٤	٥ - ٤ رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة المثلث)
١٢٦	٥ - ٥ رسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة

الباب الأول

أدوات الرسم وكيفية استعمالها

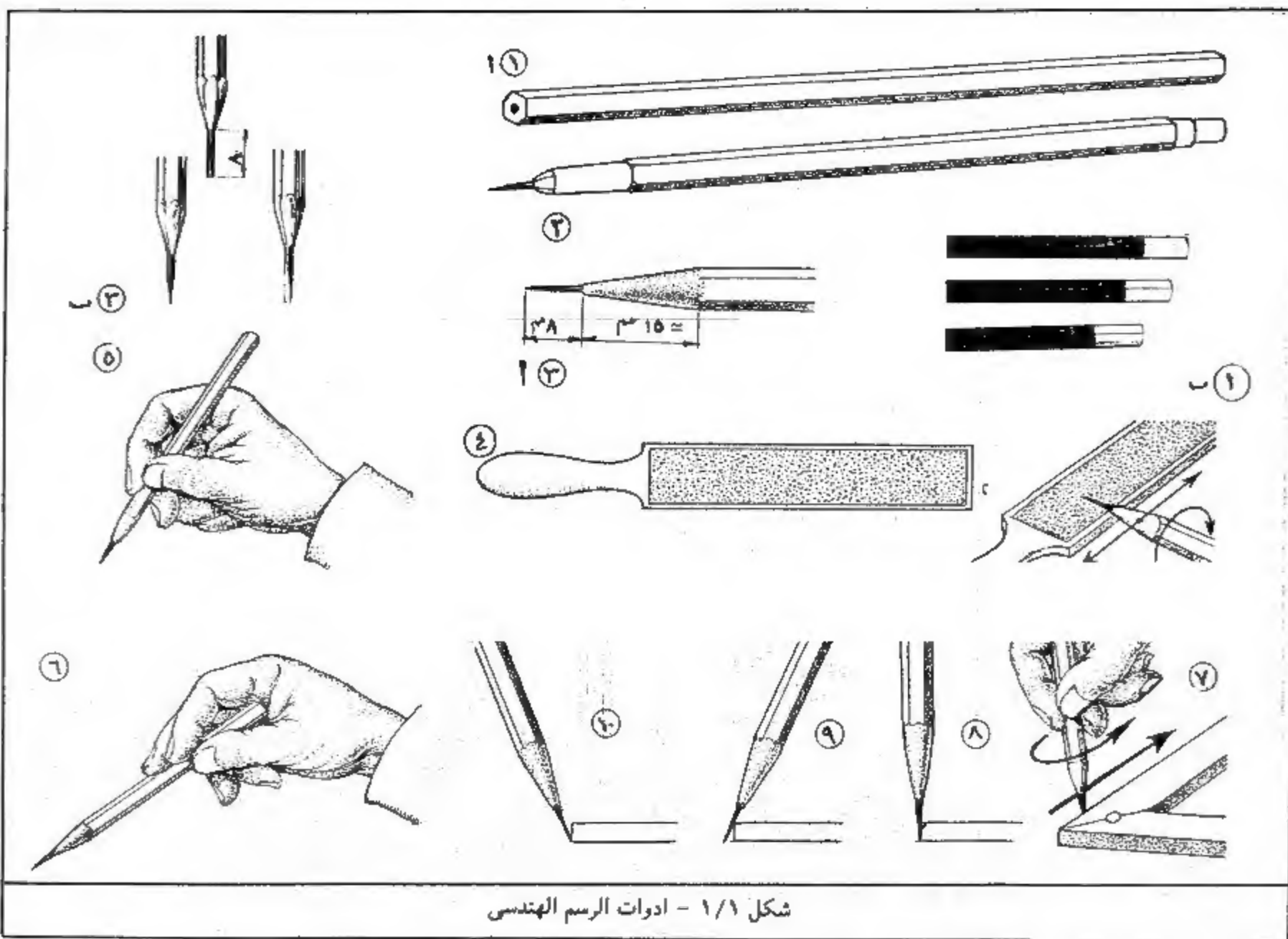
١ - ١ أدوات الرسم الهندسي وكيفية استعمالها :

يقوم الطالب بالرسم بالقلم الخفيف (2 H) بحيث لا يترك أثراً عند الإزالة بالممحاة وعند التشطيب يستخدم القلم (HB) أو (B) في رسم الخطوط الثقيلة وكتابة الأبعاد ويوضع الرمز الدال على نوع القلم على إحدى نهايته (شكل ١ - ب) حيث يبرى من النهاية الأخرى - بحيث تكون طول برية القلم من ٢٠ - ٢٥ مم (شكل ٣ - أ) وقد يبرى السن ليكون على هيئة أجنة أى مشطوف (شكل ٣ - ب) ويستخدم للحفاظ على من القلم مدياً دائماً أو مشطوفاً قطعة صنفرة خاصة مثبتة على قطعة من الخشب كما هو موضح في (شكل ٤) وفي حالة القلم المعدني تستخدم الصنفرة عادة في سن السن الرصاص الذي يمكن إبرازه من الغلاف المعدني بالضغط على نهاية القلم (شكل ٣ - ب) (وشكل ٥) يوضح الطريقة الصحيحة لمسك القلم أثناء الرسم العادي بينما (شكل ٦) يوضح ذلك أثناء عمليات التحريك اليدوي (وشكل ٧) يوضح الاتجاه الصحيح لحركة القلم من اليسار إلى اليمين مع دورانه حول نفسه ببطء أثناء الحركة الأفقية لمساعد ذلك على برى القلم (وشكل ٨) يوضح الوضع الرأسي للقلم ويفضل أن يكون الوضع مائلاً قليلاً على الأفقى (شكل ١٠) ولا يستخدم الوضع المبين في (شكل ٩) .

للمقصود من العمليات الهندسية الوصول باستعمال أدوات الرسم إلى إنشاء رسوم متقنة تؤدي إلى غرض معين ، فعلى الطالب أن يراعى في عمله الدقة التامة والنظافة وحسن الأداء ، ولا يكون ذلك ميسوراً إلا عندما يدرك وجوب العناية بالأدوات الهندسية ، مع الخبرة في استعمالها ، فيتمكن من الاستفادة بها على الوجه الأكمل .

وليس العبرة بكثرة الأدوات وتنوعها وغلاء ثمنها ، وإنما هي بالقدر الذي يستنفذ في المحافظة عليها وصيانتها وحسن استخدامها ، وليعلم الطالب أن الأدوات غير الدقيقة تتسبب في متاعب جمّة ، وتؤدي إلى أخطاء لا تتفق مع أصول الدقة التامة التي هي العنصر الأساسي في العمليات الهندسية والرسم الهندسي ويحتاج الطالب في دراسته إلى ما يأتي (شكل ١ / ١) .

١ - أقلام الرصاص : توجد أقلام الرصاص على نوعين رئيسيين - أحدهما ذو غلاف من الخشب يكسو السن الرصاص (شكل ١) والآخر ذو غلاف معدني ينزلق داخله السن الرصاص (شكل ٢) ومن حيث الأسنان الرصاص فهي على درجات متفاوتة من الليونة أو الصلادة لتعطي الدرجة المطلوبة ويزداد ثقل الخط كلما ازدادت ليونة السن ويرمز للسن الثقيل بالحرف (B) ويرمز للسن الخفيف بالحرف (H) ويضاف لهذين الحرفين رقم يعبر عن درجة الثقل أو الخفة فتزداد درجة ليونة السن كلما زاد الرقم بجوار الحرف (B) وكذا تزداد درجة صلادة السن كلما زاد الرقم بجوار الحرف (H) كما يوجد الرمز (HB) وهو وسط بين الليونة والصلادة وأكثر الدرجات استخداماً للرسم الهندسي مرتبة من الخفيف إلى الثقيل (2B - B - HB - H - 2H) .



شكل ١/١ - أدوات الرسم الهندسي

تابع أدوات الرسم الهندسي (شكل ١ / ٢) :

٢ - علبة براجل (شكل ١) :

٦ - مسطرة حرف (T) . (شكل ١٢) :

يفضل أن تكون من نوع جيد ويجب المحافظة على سلاح المسطرة والذي يحتوى على حرف تام الاستقامة من الأنبوس ويجب تطابق رأس المسطرة مع حرف اللوحة الأيسر والذي يحتوى على دليل من الأنبوس أو المعدن بحيث تعطى المسطرة خطوطاً متوازية عند تحريكها على اللوحة إلى أعلى أو إلى أسفل .

٧ - المثليات (شكل ١٣ ، ١٤) :

يحتاج الطالب إلى مثليين أحدهما 45° والآخر $30^\circ - 60^\circ$ ويفضل أن يكونا من البلاستيك الشفاف وطول المثلي المناسب حوالى ٢٠ أو ٢٥ سم .

ويحتاج الطالب كذلك إلى ما يأتى بالاضافة إلى ما سبق :

- ١ - شريط لاصق لتثبيت اللوحة الورق ويفضل ذلك على الدبابيس .
- ٢ - فوطة صفراء لتنظيف أدوات الرسم واللوحة عند الاستخدام .
- ٣ - ممحاة ويفضل نوع جيد لا يترك أثراً على اللوحة الورق .
- ٤ - مسطرة منحنيات وهى متعددة الأشكال وتستعمل لسهولة رسم المنحنيات .

وتحتوى على مجموعة من البراجل أهمها فرجار احتكاك كبير للتقسيم (شكل ٢) وريشة تحبير (شكل ٣) وفرجار ياي صغير للتقسيم (شكل ٤) وفرجار لرسم الدوائر الصغيرة (شكل ٥) ويمكن إضافة ريشة تحبير بدلاً من المن الرصاص - وقد توجد بعض البراجل الأخرى الصغيرة والمتوسطة (شكل ٦ ، ٧) ثم فرجار احتكاك كبير (شكل ٨) الذى يحتاج إلى سن رصاص يشطف على (75°) - ويمكن استبداله بريشة تحبير عند اللزوم كما يمكن إضافة وصلة له لرسم الدوائر الكبيرة .

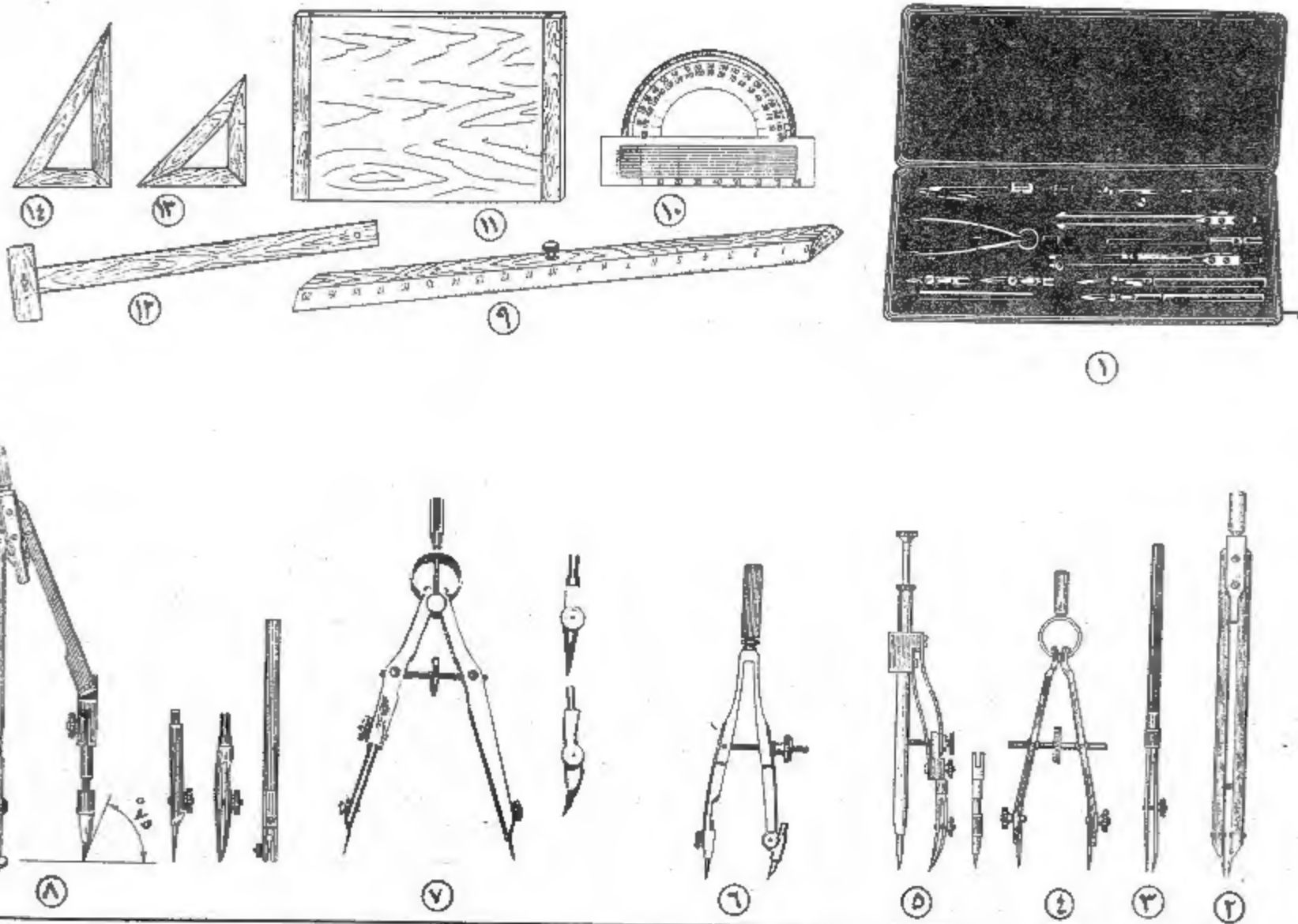
٣ - مسطرة قياس (شكل ٩) :

وعادة يكون طولها ٣٠ سم مقسمة على سنتيمترات ومليمترات ويفضل عدم رسم المستقيمات باستخدام حافتها حرصاً على هذه الحافة من التلف ، بل يرسم المستقيم المطلوب باستخدام حافة المسطرة (T) أو المثلي وعند أخذ القياس بالمسطرة يجب أن يكون النظر متعامداً لا مائلاً .

٤ - منقلة لقياس الزوايا (شكل ١٠) :

٥ - لوحة الرسم (شكل ١١) :

فى النوع العادى تكون من الخشب المتناسك ومستوية السطح وحافتها اليسرى تحتوى على دليل من الأنبوس أو المعدن التام الاستقامة لتتلاقى عليه المسطرة حرف (T) - ومقاسات لوحات الرسم حوالى (٣٥٠ × ٥٠٠ مم أو مضاعفاتهما) .



شكل ٢/١ - تابع أدوات الرسم الهندسي

بعد أن تمكن الطالب من اقتناء أدوات الرسم اللازمة يجب عليه الاحتفاظ بها نظيفة ومصبوطة ومعدة لاستخدامها في أي وقت ولاستخدم مطلقا إلا للفرص المحدد لها - وفيما يلي بعض الارشادات الخاصة بالاستعداد للرسم واستعمال الأدوات .

١ - عند تثبيت اللوحة الورق يتبع الترتيب الموضح في شكل ١ ثم يحدد برواز خارجي يمثل الحدود الأصلية للوحة الورق والذي تقص عليه اللوحة عند التشطيب - ثم يرواز داخلي يمثل البرواز الثابت للرسم (كما سيأتي شرح ذلك فيما بعد) .

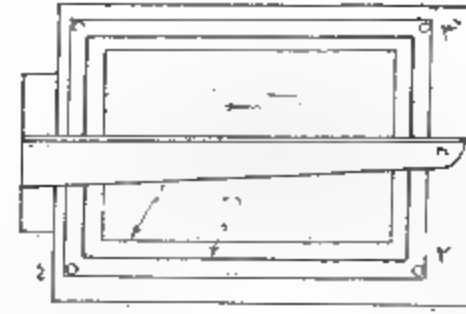
ثم ترسم الخطوط الأفقية من اليسار إلى اليمين في اتجاه السهم الموضح وفي حالة رسم الخطوط الرأسية - يستخدم لذلك المثلثات ويكون اتجاه رسم الخطوط من أسفل إلى أعلى وكذا عند رسم الخطوط المائلة ترسم كالـموضح في شكل ٣ وشكل ٤ يوضح طريقة تثبيت المسطرة باليد اليسرى أثناء حركة القلم لرسم الخطوط الأفقية من اليسار إلى اليمين - كما يفصل دوران القلم حول محوره أثناء حركته من اليسار إلى اليمين .

وشكل ٥ يوضح طريقة تثبيت كل من المسطرة والمثلث باليد اليسرى أثناء حركة القلم لرسم الخطوط الرأسية من أسفل إلى أعلى مع دوران القلم حول نفسه قليلا أثناء الحركة - ويفصل في كلا الحالتين السابقين أن يميل القلم على الأفقى قليلا في اتجاه حركة اليد سواء من اليسار إلى اليمين أو من أسفل إلى أعلى .

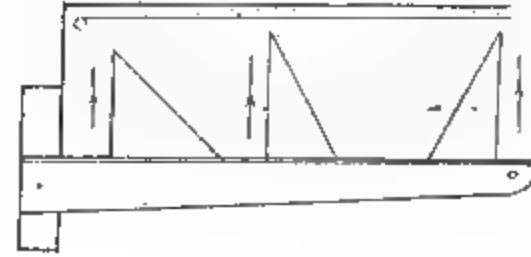
٢ - يجب الاحتفاظ بسن القلم مبريا ومتبنا للأضراس الناشئة أو مشطوفا للأضراس الطرية كما سبق إيصاحه في شكل ١ / ١ - ٣ .

٣ - يجهز رصاص الفرجار بحيث يكون مشطوفا كما في شكل ١ / ١ - ٧ ويميل على الأعلى بحوالي ٧٥° - وبحيث يكون السن المعدني أطول بقليل (حوالي ٥,٥ مم) من السن الرصاص أو من التحبير وذلك قيمة عرسه في الورقة .

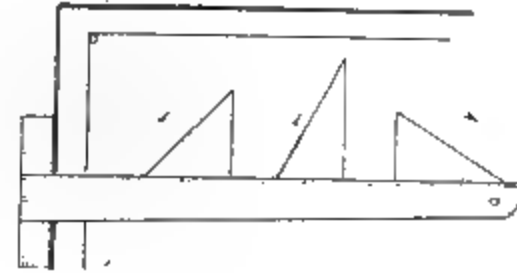
٤ - عند الجلوس للرسم يفصل أن يكون الضوء سافطا على اللوحة من جهة اليسار بقدر الإمكان .



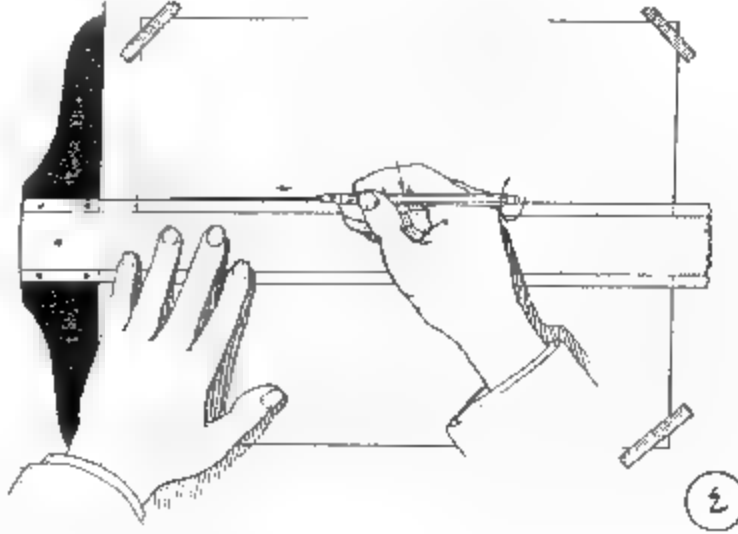
١



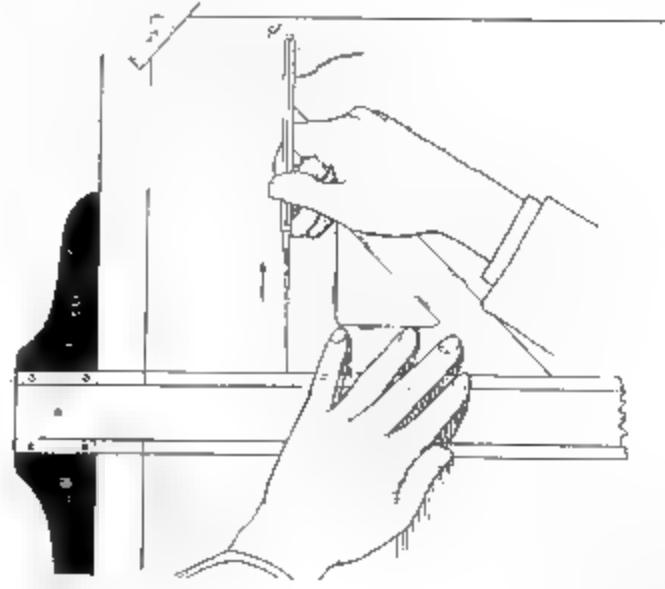
٢



٣



٤



٥

شكل ٣/١ - استعمال ادوات الرسم الهندسي

تابع استعمال أدوات الرسم (استعمال الفرجار) :

بعد استخدام الفرجار كما هو موضح في شكل ١ / ٤ نلاحظ ما يلي :

١ - شكل ١ يوضح طريقة مسك الفرجار باليد اليمنى وتوجيه سن الفرجار باليد اليسرى لتثبيتته في المركز المطلوب ثم يدار الفرجار في اتجاه عقارب الساعة لرسم الدائرة (شكل ٢) .

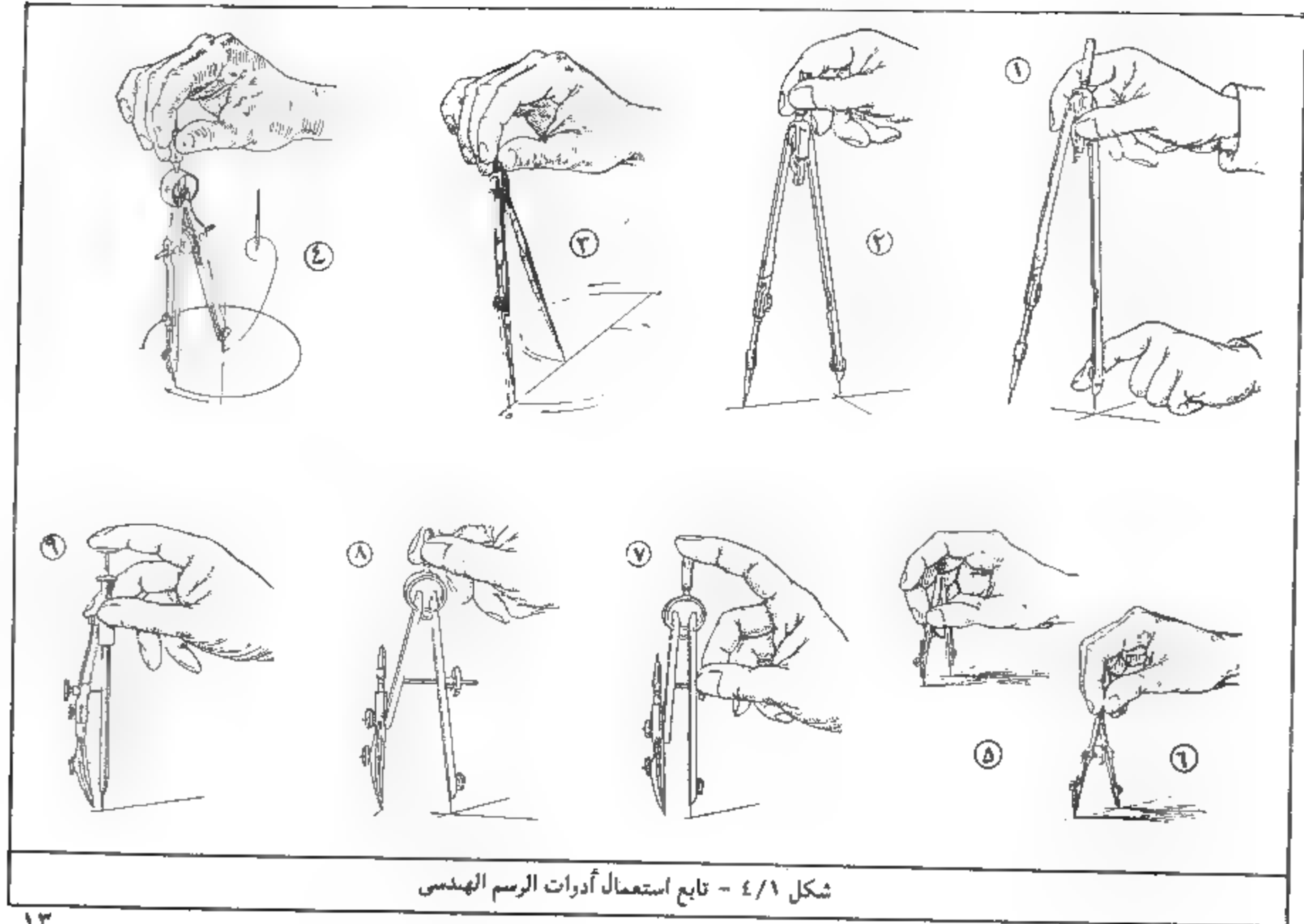
٢ - شكل ٣ يوضح استخدام فرجار التقسيم لتقسيم أي قطعة مستقيمة إلى عدد من الأقسام المتساوية .

٣ - شكل ٤ يوضح طريقة رسم الدوائر الصغيرة باستخدام فرجار اليأى ويفصل استخدام سن الفرجار المشار إليه في الشكل حتى لا ينعرض السن أكثر من اللازم في اللوحة .

٤ - شكل ٥ يوضح طريقة ضبط فتحة فرجار التقسيم الصغير باستخدام اصبعين من أصابع اليد اليمنى - وشكل ٦ يوضح الاستخدام العادي للفرجار .

٥ - شكل ٧ يوضح طريقة استخدام فرجار اليأى أثناء ضبط فتحة الفرجار للتحبير بأصبعي اليد اليمنى مع تثبيت سن الفرجار - وشكل ٨ يوضح طريقة استخدام الفرجار للتحبير .

٦ - شكل ٩ يوضح طريقة استخدام برجل آخر خاص للدوائر الصغيرة حيث يثبت السن ويدار الفرجار بالأصبعين الإبهام والوسطى للتحبير أو رسم الدوائر الصغيرة .

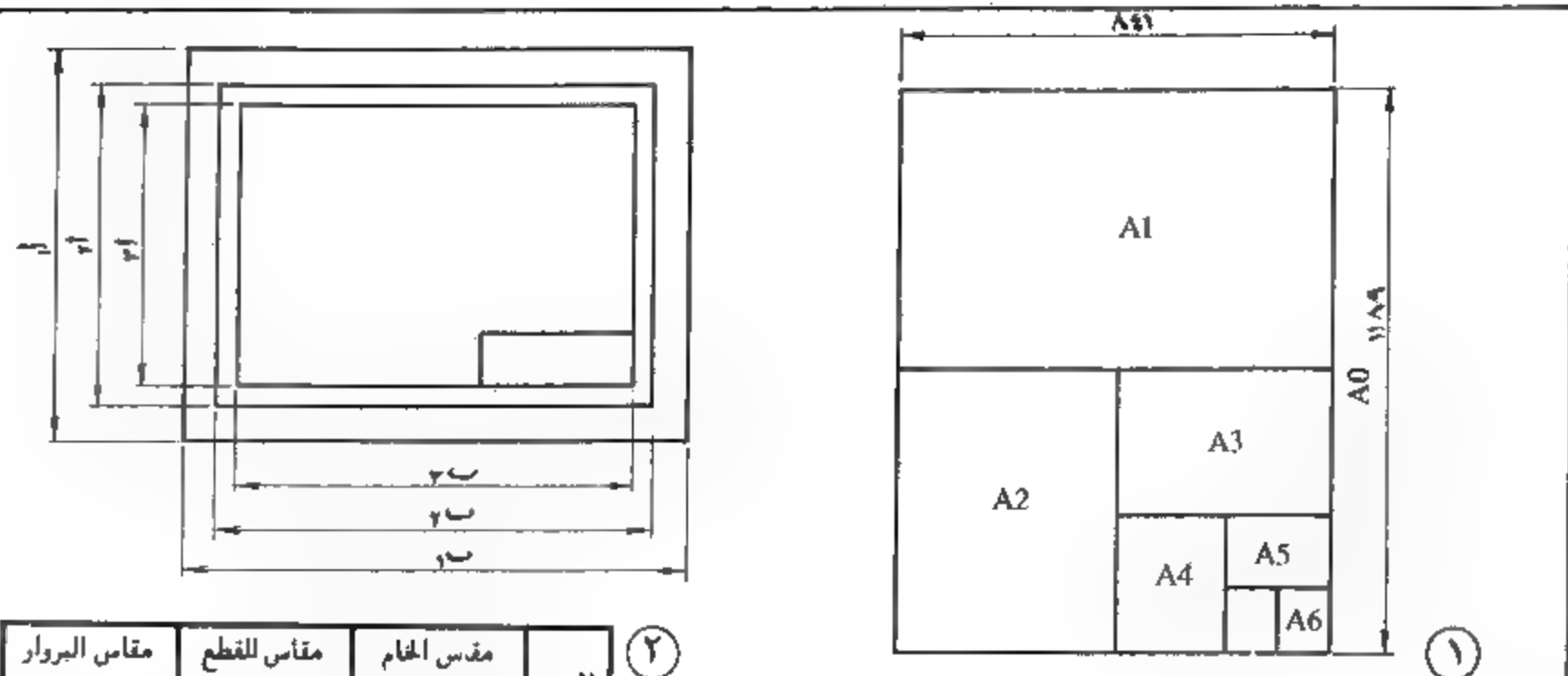


٣ الأبعاد القياسية لورق الرسم . (شكل ١ / ٥) :

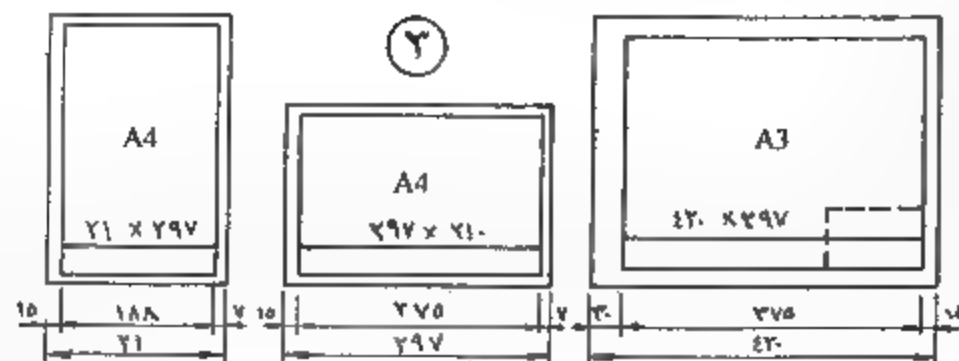
أصبح من الأمور الهامة أن يراعى الأخذ بالأبعاد القياسية لورق الرسم لكي تسهل تداولها ثم ترتيبها وحفظها في ملفات أو أدراج ذات أبعاد معينة بطريقة منظمة. وأساس أحد أنظمة المقاسات العيارية (نظام DIN) لوحة مستطيلة مباحثها متراً مربعاً النسبة بين عرضها وطولها ١ : $\sqrt{2}$ وبذا يكون أبعادها هي 841×1189 مم ويرمز لها بالرمز (A0) أما مقاسات اللوحات الأقل اتساعاً فمربعة بحيث تبلغ ثلثي مساحة مقاسها بضعف مساحة اللوحة السابقة لها مع المحافظة على نفس نسبة العرض إلى الطول لكل لوحة أي أن - التقسيم يحدث بتنصيف الصلغين الكبيرين ويلاحظ في ذلك أن يسهل طي اللوحة الكبيرة إلى المقاس (A4) وهو 210×297 مم وذلك أبعاد ورق التقارير حتى يمكن صم الرسومات إلى التقارير في ملف أو مجموعة موحدة الشكل والأبعاد (شكل ١)

وشكل ٢ يبين هذه الأبعاد القياسية المختلفة لورق الرسم حيث كل من البعدين (أ ، ب) يعطى المقاسات الأصلية لخامة الورق والبعدين (أ ب) لأبعاد بروز قص اللوحة بعد الرسم والبعدين (أ ب) لتحديد بروز الرسم الداخلي .

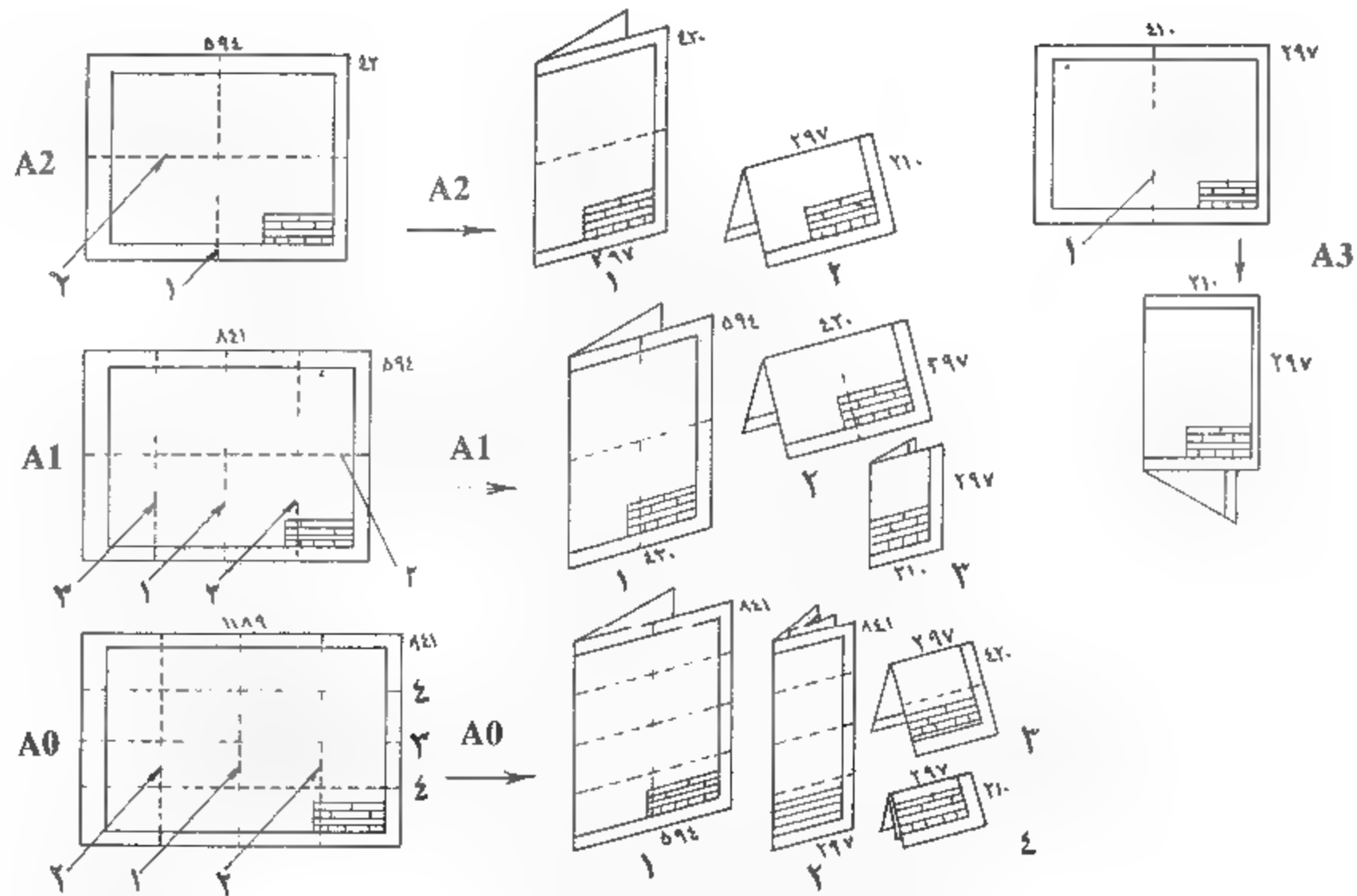
وشكل ٣ يبين أبعاد المقاسين الهامين وهما (A3 ، A4) ومقاس البرواز الداخلي للرسم . وشكل ١ / ٦ يوضح طريقة ثني وتطبيق النماذج السابقة لورق الرسم لتصل جميعها في النهاية إلى النموذج (A4) وهو يعادل مساحة النوسيه العادي وبذا يمكن أن توضع جميع المقاسات السابقة بعد طيها في دوسيه واحد .



مقاس الورق		مقاس للقطع		مقاس الحام		الوزن
ب	أ	ب	أ	ب	أ	
1189	841	1189	841	123	88	A0
841	594	841	594	88	625	A1
594	420	594	420	625	445	A2
420	297	420	297	445	315	A3
297	210	297	210	315	225	A4
210	148	210	148	225	160	A5
148	105	148	105	160	112	A6



شكل ٥/١ - الأبعاد القياسية لورق الرسم (مم)



شكل ٦/١ - طريقة ثني و تطبيق المقاسات المختلفة لورق الرسم

١ - ٤ أنواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي : (شكل ٧ / ١) .

نظراً لأن الخطوط هي أساس التعبير في الرسم لذا قسمت إلى أنواع مختلفة يعبر كل نوع منها على شيء معين كما يلي :

(أ) الخطوط المتصلة السميكة : تستخدم للتعبير عن الخطوط الظاهرة الأساسية .

(ب) الخطوط المتصلة الرقيقة : تستخدم للتعبير عن :

خطوط الأبعاد - خطوط تحديد الأبعاد - خطوط التهشير

علامات التشكيل - خطوط قاع اللوب ونحديدها .

(ج) خطوط شرط (طول الشرط من ٢ - ٤ مم والفراغ

حوالي ١ مم) تعبر عن الخطوط المختبئة (غير الظاهرة)

(د) خطوط جزير سميكة : تستخدم لتحديد مكان المستوى الفاطم .

(هـ) خطوط جزير رقيقة (شرط طويلة حوالي ٢٠ مم بينهم

أخرى قصيرة حوالي ٢ مم بينهما فراغ حوالي ١ مم)

وتستخدم للتعبير عن :

خطوط المحاور للجسم والتقريب والأقوس - دائرة الخطوة للتروس .

(و) خطوط رقيقة متصلة باليد : تستخدم لتحديد القطاعات الجزئية

في المسقط الكامل وقد اتفق على تقسيم الخطوط إلى أربع

مجموعات مناسبة مختلفة السمك وذلك عند التعبير - وهذه

المجموعات موصحة بالجدول حيث تستخدم المجموعة (١ ، ٢)

في رسومات المساحات الكبيرة ثم يليها المجموعة (٣ ، ٤)

وهكذا . وفي حالة الرسم بالقلم الرصاص يكون التعبير بين

الأنواع المختلفة للخطوط السابق تكرها بتغيير السمك مصحوباً

بالتغيير في درجة إظهار الخط على ثلاث درجات كما يلي :

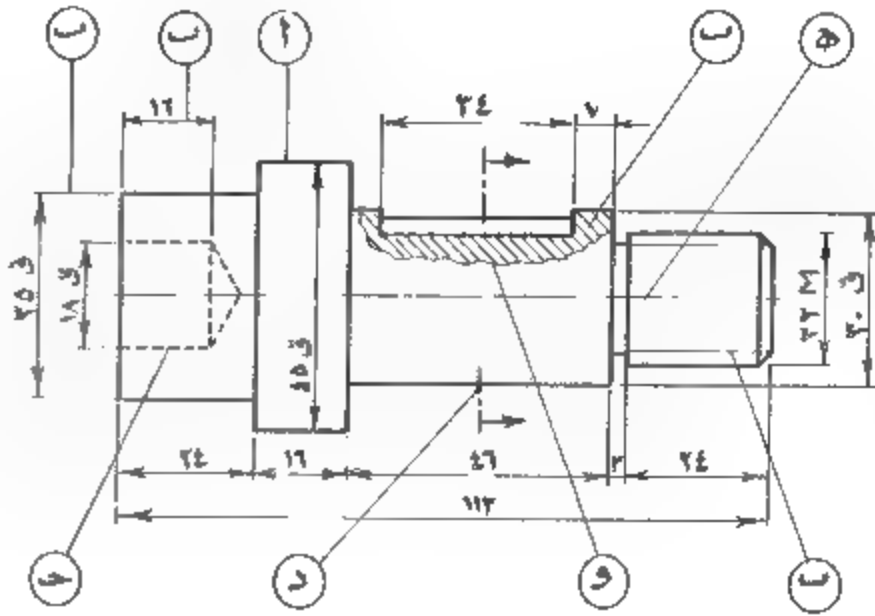
١ - خطوط أكثر سواداً : للخطوط الأساسية (أ) وخطوط الجزير




(د) والأبعاد ورؤوس الأسهم .

٢ - خطوط أقل سواداً : لخطوط الشرط (ج) .

٣ - خطوط خفيفة السواد : لخطوط المحاور (هـ) وخطوط الأبعاد

وخطوط تحديد البعد وخطوط التهشير (ب) .



سمك الخطوط (مم)						نوع الخط
مجموعة ١،٢		مجموعة ٣،٤		مجموعة ٥،٦		مجموعة ٧،٨
	١،٢		٣،٤		٥،٦	٧،٨
	١،٢		٣،٤		٥،٦	٧،٨
	١،٢		٣،٤		٥،٦	٧،٨
	١،٢		٣،٤		٥،٦	٧،٨
	١،٢		٣،٤		٥،٦	٧،٨
	١،٢		٣،٤		٥،٦	٧،٨

شكل ٧ / ١ - أنواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي

١ - ٥ تصارييف هامة

أولاً . النقطة القطعة المستقيمة - الخط المستقيم .

١ النقطة القطعة الهندسية لها وضع مجرد من الطول والعرض والارتفاع وينعني على الرسم بتقاطع خطين أو قوسين - وكلما كانت النقطة دقيقة كانت أقرب إلى النقطة الهندسية الصحيحة .

٢ - القطعة المستقيمة : هي أقل بعد بين نقطتين - ولها طول محدد وليس لها عرض .

٣ الخط المستقيم هو الحادث من تحرك نقطة في اتجاه واحد لا يتغير وليس له طول محدد وينشأ أيضا من تقاطع مستويين .

ثانياً : الأسطح الهندسية : (شكل ١ / ٨)

(أ) المثلث : هو سطح مستو محدود بثلاثة مستقيمات متقاطعة بعضها مع بعض مثنى مثنى وهذه المستقيمات تسمى أضلاع المثلث ويسمى كل من نقط التقابل رأساً للمثلث ، والروايا المحصورة بين أضلاعه تسمى روايا المثلث .
واصطلح على أن تكون العلامة \triangle اختصاراً لكلمة مثلث وتوضع قبل حروفه هكذا \triangle أ ب ج مثلاً .

وقاعدة المثلث هي الصلح المقابل لرواية المثلث المعتبرة رأساً له ، في حين أنه يمكن اعتبار أى صلح كقاعدة للمثلث .
ارتفاع المثلث هو العمود النازل من الرأس على القاعدة ، تسمى الروايتان المجاورتان للقاعدة بروايتي القاعدة ، وتسمى الرواية المعابلة للقاعدة برواية الرأس .

وأشواق المثلث بالنسبة لأضلاعه هي :

- ١ - مثلث متساوي الأضلاع إذا كانت جميع أضلاعه متساوية (شكل ١) .
 - ٢ - مثلث متساوي الساقين إذا كان فيه صلحان متساويان (شكل ٢) .
 - ٣ - مثلث مختلف الأضلاع إذا كانت جميع أضلاعه غير متساوية .
- وأشواق المثلث بالنسبة لزوياه هي .

- ١ - قائم الزاوية إذا كانت إحدى زواياه قائمة (شكل ٣)
- ٢ - منفرج الزاوية إذا كانت إحدى زواياه منفرجة (شكل ٤) .
- ٣ - حاد الزوايا إذا كانت جميع زواياه حادة .

(ب) الشكل الرباعي : هو سطح مستو محدود بأربعة مستقيمات متقاطعة بعضها مع بعض ويسمى خطوطه لأربعة أضلاعاً كما تسمى نقط التقابل رؤوساً . ويسمى المستقيمات الواصلة بين رؤوس متقابلين قطراً .

وتعبر الأشكال الرباعية بعضها عن البعض الآخر بالنسبة للأضلاع والروايا كما يلي

١ - المربع : هو ما كانت جميع أضلاعه متساوية وزواياه الأربع قائمة (شكل ٥) .

٢ - المستطيل : هو ما كان فيه كل صلحين متقابلين متساويين ومتوازيين . كانت زواياه الأربع قائمة وله طول وعرض (شكل ٦) .

٣ - المعين المنتظم : كالمربع ، غير أن زواياه لا تكون قائمة فهو بذلك كموازي الأضلاع كما أن قطريه يكونان متعامدان ومتساويين وتكفيهما غير متساويين (شكل ٧)

٤ - متوازي الأضلاع كالمستطيل غير أن زواياه لا تكون قائمة ، وكل زوايتين متقابلتين متساويتين (شكل ٨) .



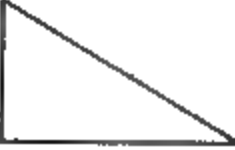
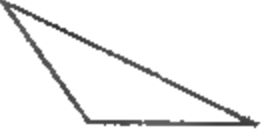





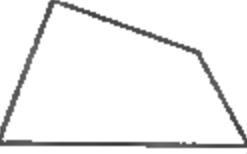
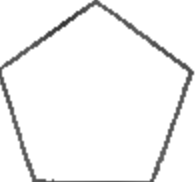

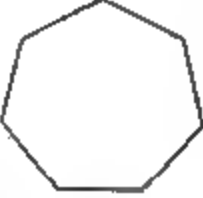

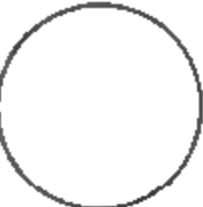




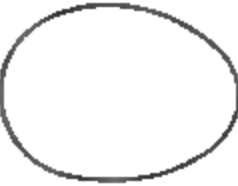
٥ - شبه المنحرف هو شكل رباعي أضلاعه مختلفة الأطوال وفيه صلحان متوازيان يسمى بقاعدتيه فإن كان الصلحان غير المتوازيين متساويين يسمى شبه منحرف متساوي الساقين ، وإن كانت إحدى زواياه قائمة يسمى منحرفاً قائم الزاوية ، ويسمى الخط الموازي لقاعدتيه من منتصف الارتفاع بالقاعدة المتوسطة لأن مفارقه يساوي نصف مجموع قاعدتيه (شكل ٩) .

٦ - المنحرف أو الشكل الرباعي جميع أضلاعه وزواياه مختلفة (شكل ١٠) .

(جـ) المضلعات المنتظمة : وهي الأسطح المستوية المحددة بعدد من

الأضلاع المتساوية (أكثر من ٤ أضلاع) وزواياها جميعها متساوية ، (شكل ١١) يبين للمخمس ، (وشكل ١٢) المسدس ، (وشكل ١٣) المصبع ، (وشكل ١٤) الثمن .

(د) الأسطح الدائرية . مثل الدائرة (شكل ١٥) والقطع الناقص (شكل ١٩) والشكل البيضي (شكل ٢٠) والأسطح التي هي أجزاء من الدائرة مثل نصف الدائرة (شكل ١٦) والقطعة الدائرية (شكل ١٧) والقطع الدائري (شكل ١٨) .

مثلث متساوي الأضلاع  ①	مثلث متساوي الساقين  ②	مثلث قائم الزاوية  ③	مثلث مسطح الزاوية  ④	مربع  ⑤
مستطيل  ⑥	معين  ⑦	متوازي أضلاع  ⑧	شبه معروف  ⑨	معروف (شكل راعي)  ⑩
مخمس  ⑪	سداس  ⑫	مسبع  ⑬	مثن  ⑭	دائره  ⑮
نصف دائرة  ⑯	قطعة دائرية  ⑰	قطاع دائري  ⑱	قطع ناقص  ⑲	بيضاوي  ⑲

شكل ٨/١ - أشكال الأسطح الشائعة في الرسم الهندسي

ثالثا : الأجسام الهندسية البسيطة (شكل ١ / ٩) :

المجسم هو جسم محدود من جميع جهاته بسطوح وأحرفه هي خطوط تقاطع السطوح المحيطة به ، وأوجهه هي الأشكال التي تحيط بها أحرف المجسم . ويكون المجسم منتظما إذا كانت أوجهه مصلعات منتظمة متساوية . وعند ذكر المجسم دون تحديد نوعه يكون المقصود هو المجسم المنتظم . ويكون المجسم غير منتظم إذا كانت أوجهه مصلعات غير متساوية وفيما يلي نعايرف أهم المجسمات الهندسية البسيطة

١ - المنشور : المنشور هو المجسم الذي يزيد عدد أوجهه عن أربعة منها قاعدتان متوازيان ومتطابقان وتكون أوجهه الجسدية شكلا متوالية الأصلاخ واصلة بين الأخرى المتساوية المتوازية في العددين . ويسمى المنشور حسب شكل قاعدته ، فإذا كانت مثلثة كم في شكل (٤ ، ٥) يسمى منشورا ثلاثيا ، وإذا كانت رباعية كم في شكل ٢ أو سداسية كم في شكل ٧ أو ثمانية كم في شكل ٨ يسمى منشورا رباعيا أو سداسيا أو ثمانية وهكذا .

ويسمى المنشور منتظما إذا كانت قاعدته مصلعين منتظمين ومحور المنشور هو الخط المستقيم الواصل بين مركزي قاعدتيه وارتفاعه . هو المسافة العمودية المحصورة بين قاعدتيه .

وعندما يكون محور المنشور متعامدا مع قاعدتيه يكون المنشور قائما كما في الأشكال الأربعة السابقة.

٢ - المنشور المائل - إذا كان محور المنشور مائلا على قاعدتيه كما في شكل ٦ يسمى المنشور مائلا

٣ - المكعب : إذا كانت قاعدة المنشور نقائم مربع وارتفاعه يساوي طول ضلع القاعدة سمي مكعبا (شكل ١)

٤ - الهرم : هو كثير السطوح الذي له قاعدة وأوجهه مكونة من مثلثات تشترك رؤوسها في نقطة واحدة تسمى رأس الهرم ، وتقع قاعدة كل مثلث على ضلع من أضلاع القاعدة .

والخط الواصل من رأس الهرم إلى مركز قاعدته يسمى محور الهرم . ويسمى الهرم تنعا لشكل قاعدته .

وإذا كانت مثلثة سمي الهرم ثلاثيا كما في شكل ٩ .

وإذا كان مربعة سمي الهرم رباعيا كما في شكل ١٠ .

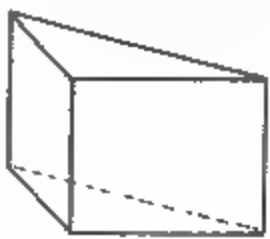
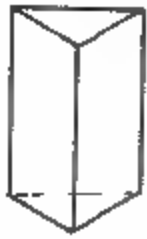
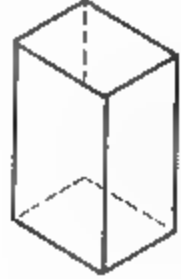
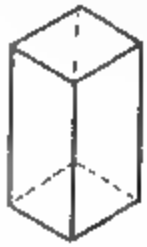
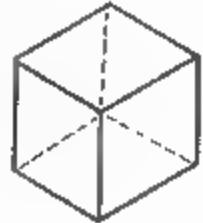
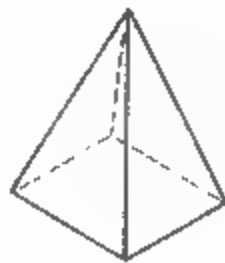
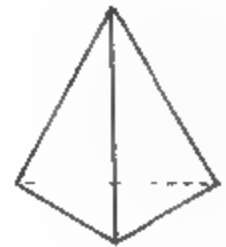


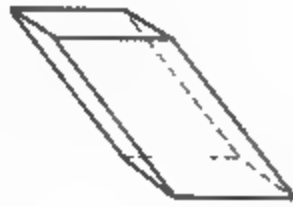
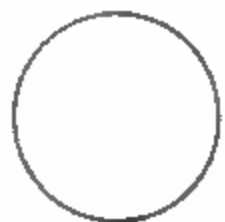



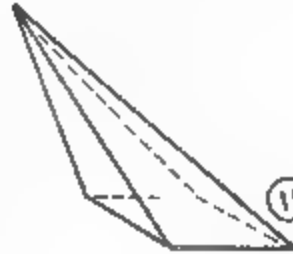
وإذا كان محور الهرم عموديا على مستوى قاعدته كان الهرم قائما كما في الشكلين السابقين . وإذا كان المحور مائلا على مستوى القاعدة سمي الهرم مائلا كما في شكل ١١ .

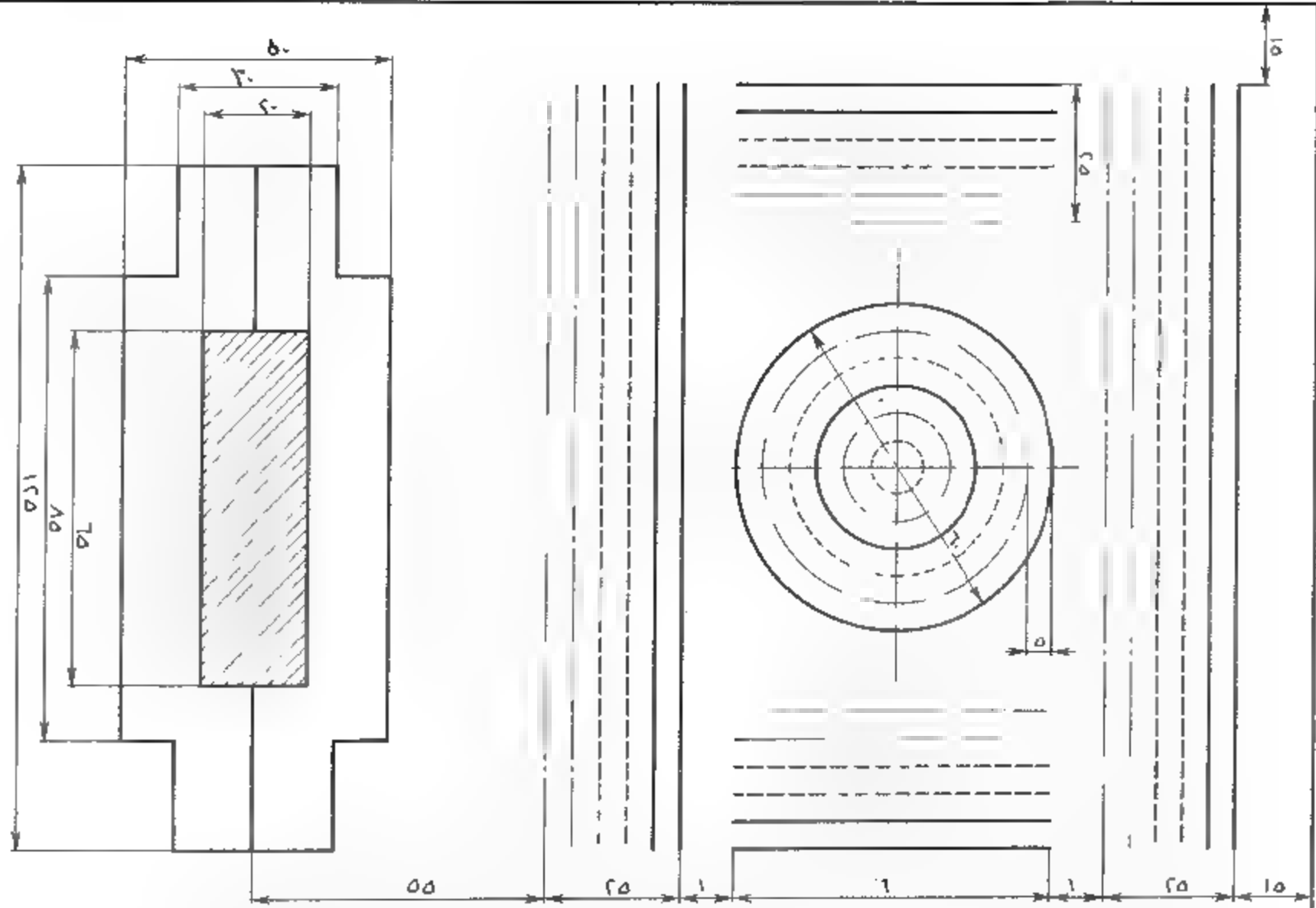
٥ - الاسطوانة : هي المجسم الناشئ من حركة مستقيم يمر منحنيا معلوما ويوارى في أثناء حركته مستقيما معلوما ثابتا يسمى محور الاسطوانة ويسمى المستقيم المتحرك براسم السطح ، والمنحنى الذي يقطعه للرأس بالديس ، ويمير السطح الأسطوانى بدليله فإذا كان الدليل محيطا لدائرة سميت الاسطوانة دائرية وإذا كان الراسم عموديا على القاعدة سميت الاسطوانة قائمة كما في شكل ١٢ وفي غير ذلك تسمى مائلة وإذا قطعت الاسطوانة القائمة بمستوى يميل على محورها سميت أسطوانة ناقصة كما في شكل ١٣ وإذا قطعت الاسطوانة القائمة بمستوى يوازي قاعدتها كان المقطع الحائث دائرة ، وإذا قطعت الاسطوانة الدائرية بمستوى يوازي محورها كان المقطع الحائث مستطيلا .

٦ - المخروط : هو جسم يتكون سطحه المخروطى من حركة مستقيم يمر بنقطة ثابتة ويمس منحيا معلوما ، وتعرف النقطة الثابتة برأس المخروط والمستقيم المتحرك براسمه والمنحنى الذي يمر الراسم بالدليل والمسيبى الذي يحد السطح المخروطى يسمى بقاعدة المخروط والمستقيم الواصل من رأس المخروط إلى مركز القاعدة يسمى بالمحور ، وإذا كان المحور عموديا على القاعدة سمي بالمخروط القائم كما في شكل ١٤ وفي غير ذلك يسمى مائلا .

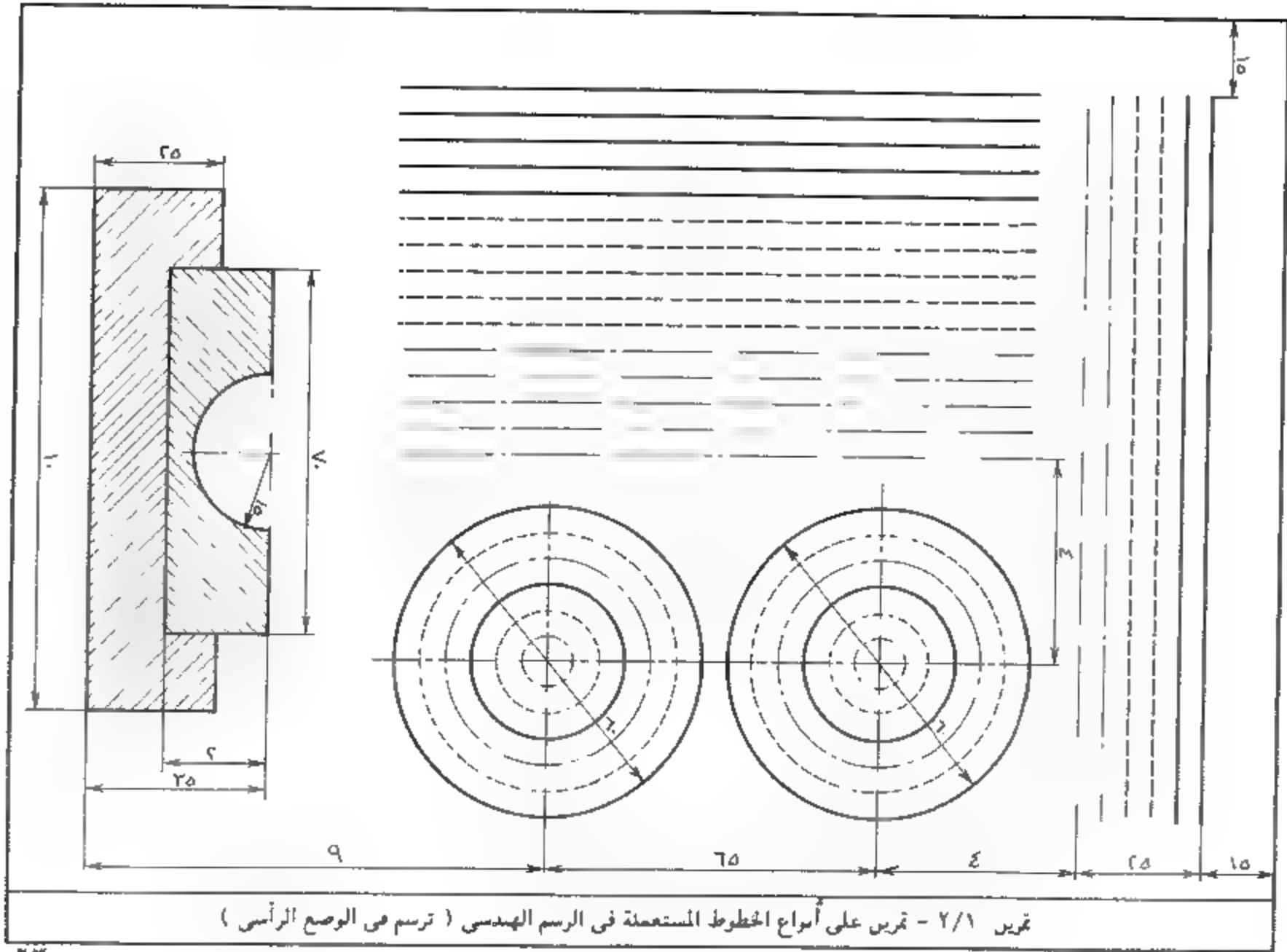
٧ - الكرة : هي جسم مستدير يتكون سطحه من دوران نصف محيط دائرة حول قطرها كما في شكل ١٥ ومركز الكرة هو نفس مركز نصف الدائرة الذي يتكون منه السطح ، وكل مستقيم يمر بمركز الكرة وينتهي طرفاه بسطحها يسمى قطرا .

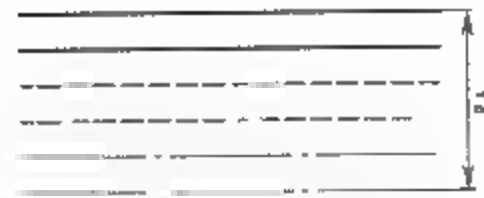
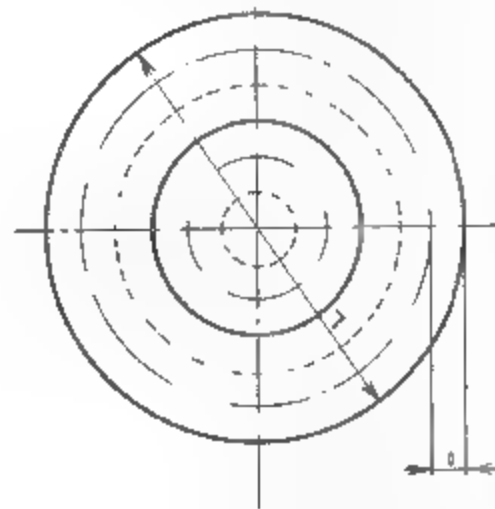
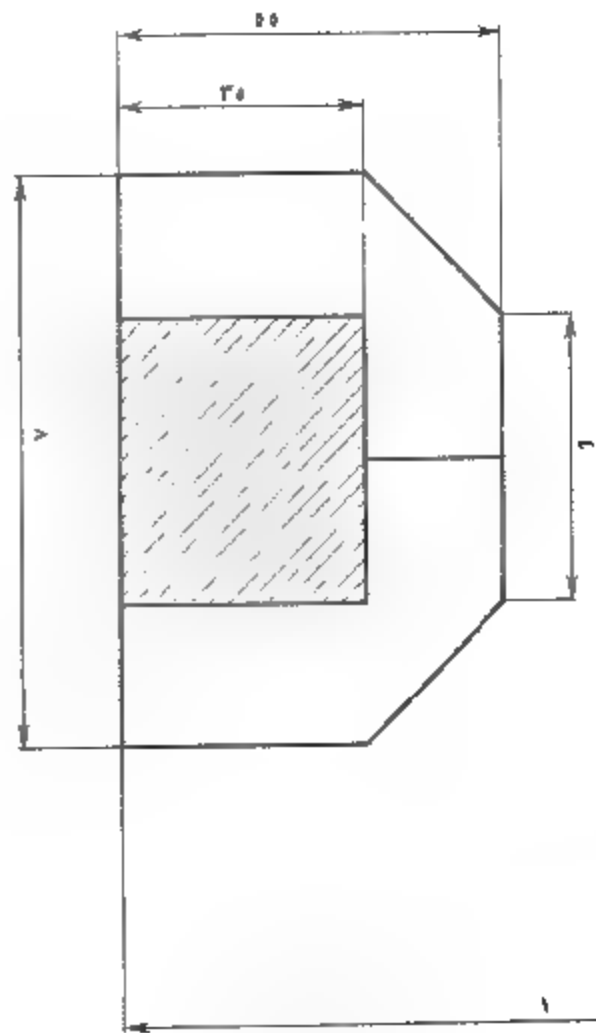
وإذا قطعت الكرة بمستوى فالمقطع الحائث يكون دائرة وتقاطع كرتين معا يحدث دائرة أيضا .

<p>ممشور ثلاثي (خامسة قائمة الزوايا)</p>  <p>٥</p>	<p>ممشور ثلاثي</p>  <p>٤</p>	<p>متوازي مستطيلات</p>  <p>٢</p>	<p>ممشور رباعي</p>  <p>٢</p>	<p>مكعب</p>  <p>١</p>
<p>هرم رباعي</p>  <p>١٠</p>	<p>هرم ثلاثي</p>  <p>٩</p>	<p>ممشور ثماني</p>  <p>٨</p>	<p>ممشور سداسي</p>  <p>٧</p>	<p>متوازي مستطيلات مائل</p>  <p>٦</p>
<p>كرة</p>  <p>١٥</p>	<p>محروط</p>  <p>١٤</p>	<p>أسطوانة مائلة</p>  <p>١٣</p>	<p>أسطوانة قائمة</p>  <p>١٢</p>	<p>هرم رباعي مائل</p>  <p>١١</p>
<p>شكل ٩/١ - بعض الأقسام الهندسية المنتظمة</p>				

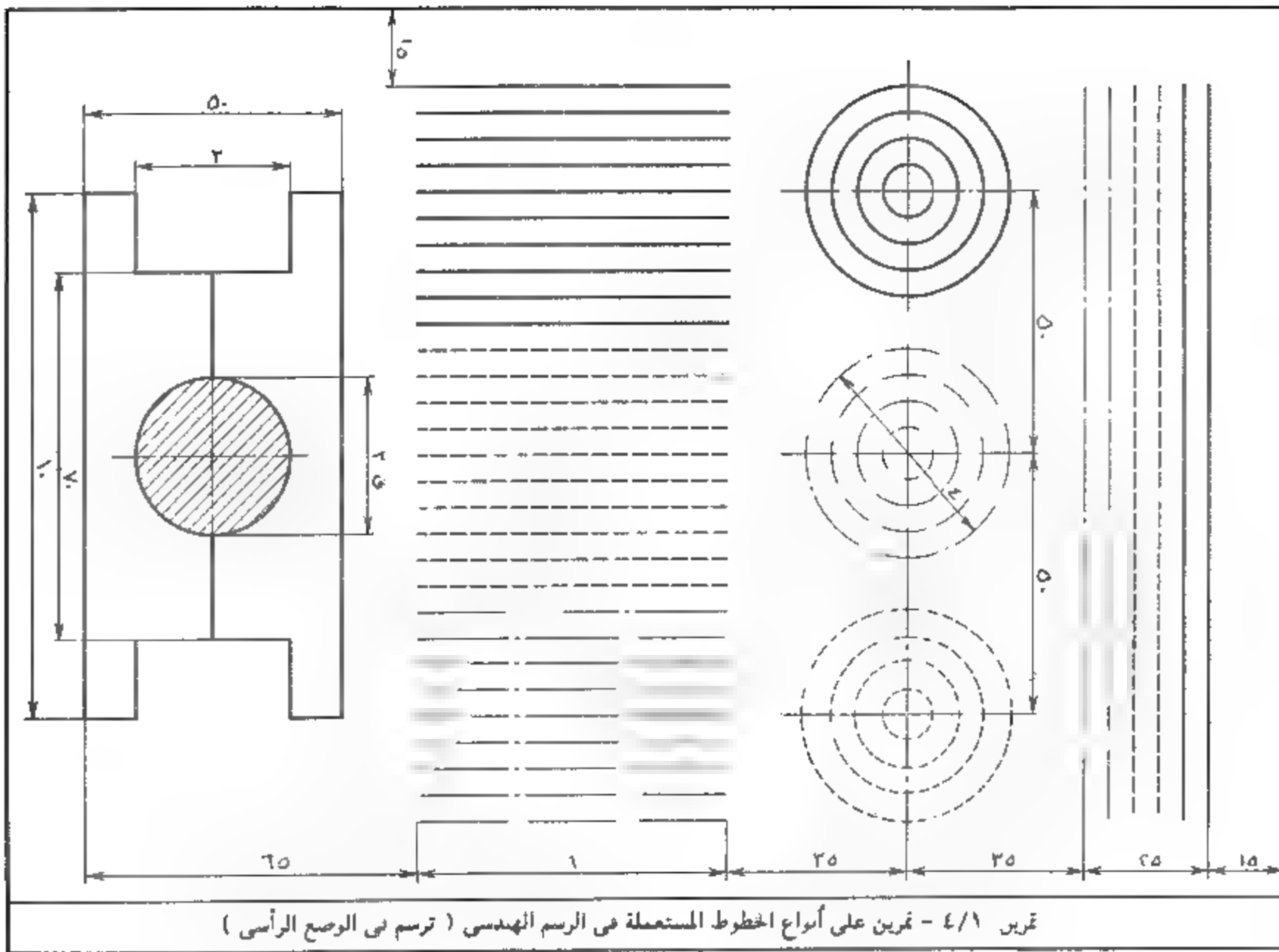


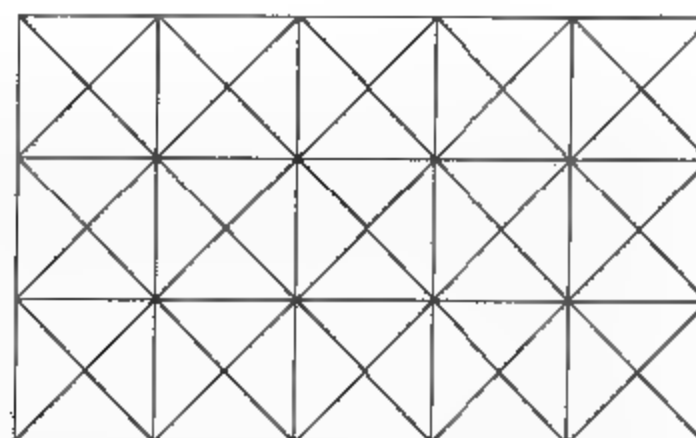
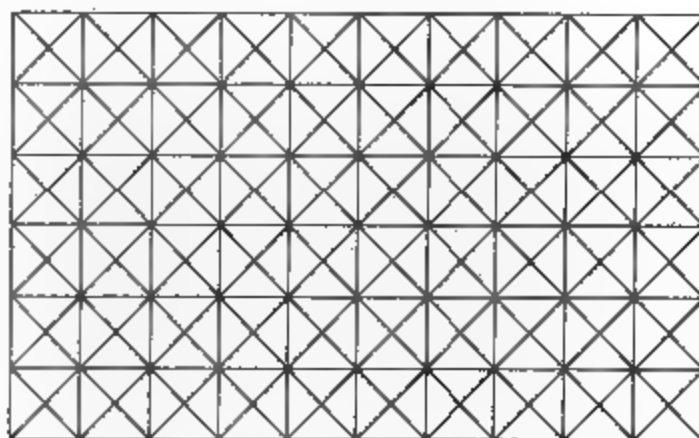
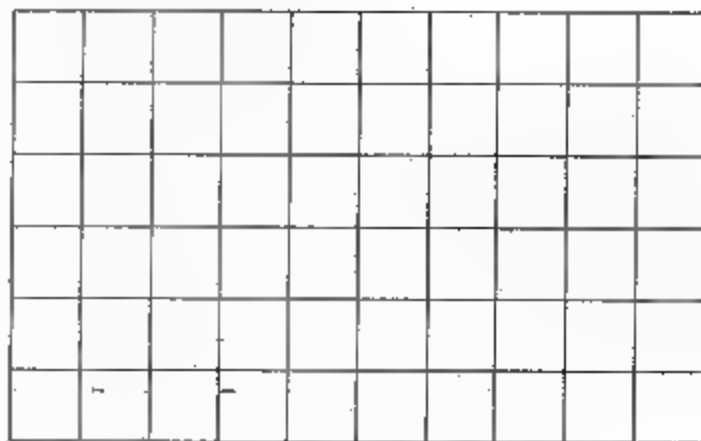
تمرين ١/١ تمرس على أنواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي (ترسم في الوضع الرأسى)



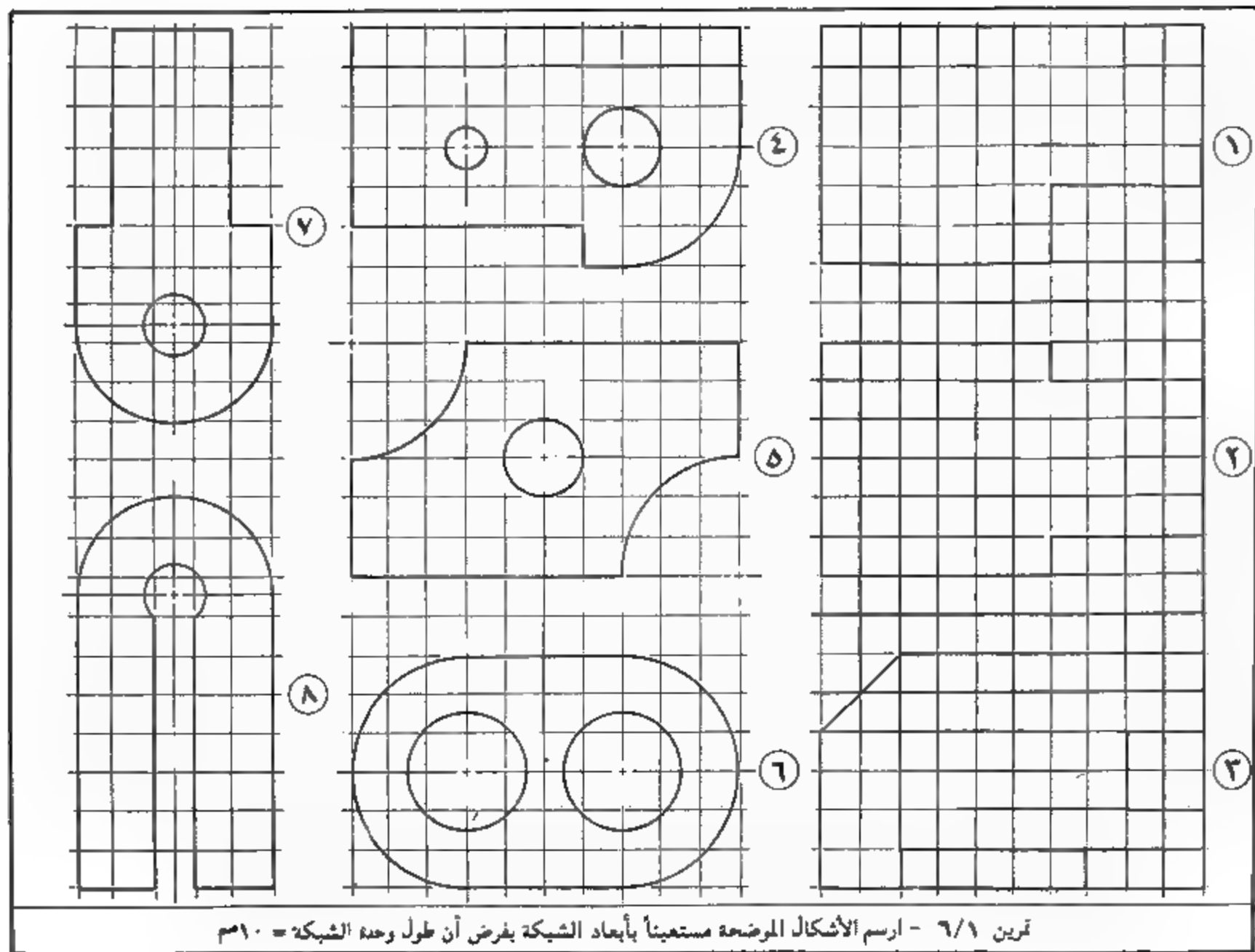


تمرين ٣/١ - تمرين على أنواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي (ترسم في الوضع الرأسي)





تمرين ٥/١ - تمرين على رسم الخطوط المتوازية - أعد رسم الأشكال الموضحة معتبرا ضلع المربع الصغير = ١ مم و الكبير ٢٠ مم



الباب الثاني

عمليات تمهيدية

٢ - ١ استخدام المثلثات في رسم الزوايا الاساسية

اولا - باستخدام المثلث الواحد :

١ باستخدام المثلث 30° ، 60° كما هو موضح في شكل ١ يمكن الحصول على الراويين 30° ، 60° مع الأفقى في كلا الاتجاهين . وبعدئذ وضع المثلث يمكن الحصول على الزوايا 30° الموصحة في شكل أ .

٢ باستخدام المثلث 45° كما هو موضح في شكل ٢ يمكن الحصول على زاوية 45° مع الأفقى في كلا الاتجاهين يمكن الحصول على الزوايا 45° الموصحة في شكل ب

ثانيا : باستخدام المثلثين معا :

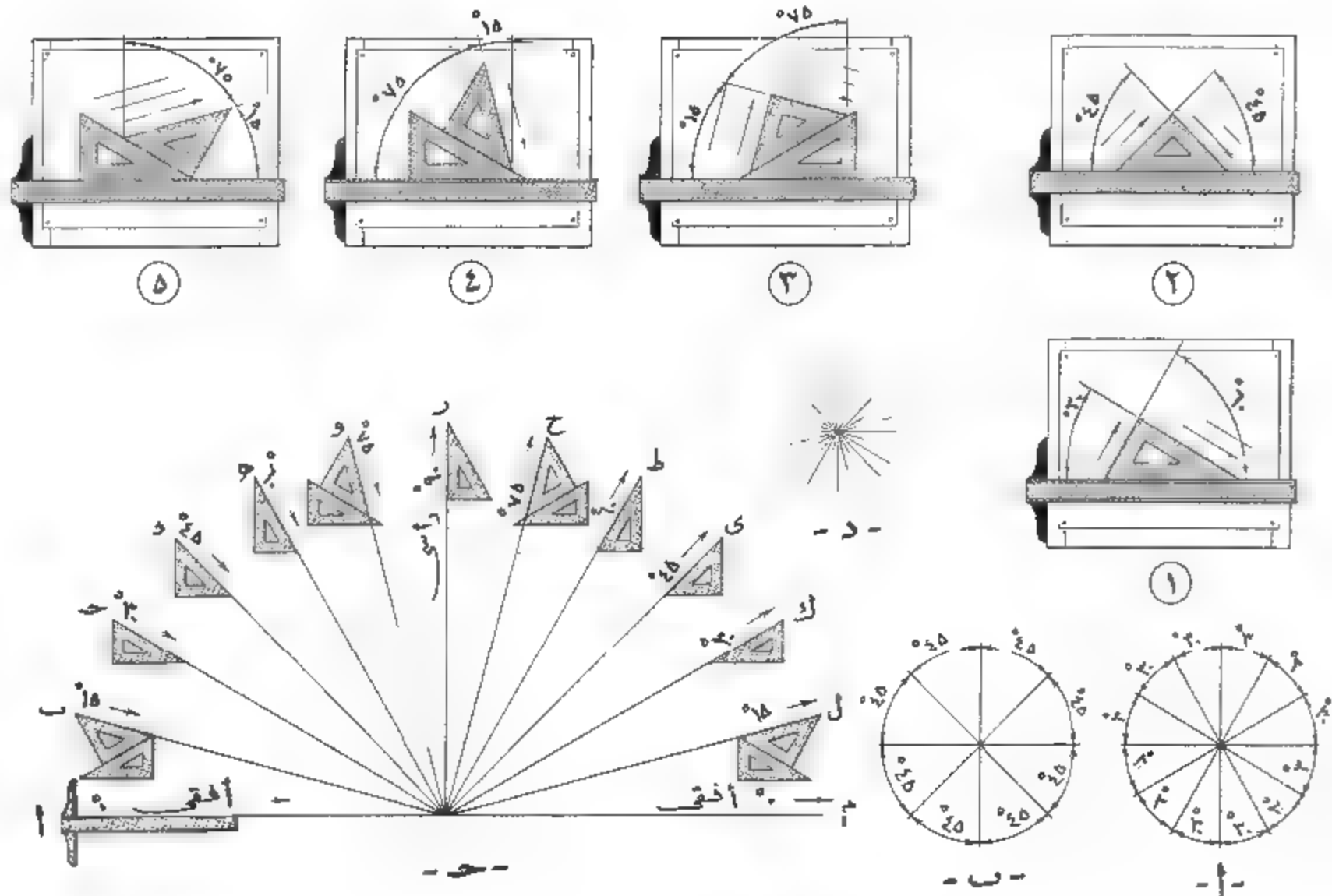
في الاوضاع المسماة في الاسكال ٢ ، ٤ ، ٥ يمكن الحصول على الراويين 15° ، 75° مع الأفقى في كلا الاتجاهين وشكل ج يبين كيفية رسم جميع الزوايا السابعة وهي 15° ، 30° ، 45° ، 60° ، 75° مع الأفقى في كلا الاتجاهين ، وهذا يمكن الحصول على الزوايا 15° الموصحة في شكل د .

علما بأن الزاوية المكملة للزاوية 15° هي 165°

والزاوية 30° هي 150°

والزاوية 45° هي 135°

والزاوية 75° هي 105°



شكل ١/٢ - استخدام المثلثات في رسم الزوايا الأساسية

٢ - ٢ تنصيف قطعة ومعرفة .

المعطى

(أ ب) قطعه مستقيمة

المطلوب

تنصيف القطعة المستقيمة ب

جـ ات العمل .

١ - ارسم القطعة المستقيمة أ ب بالطول المعلوم .

٢ اركر في أ وبضعة أكبر من نصف أ ب ارسم قوسين أعلى وأسفل أ ب ، ونفس الفتحة إركر في (ب) وقطع القوسين السابقين في (ج ، د) .

٣ صل ج د فيقطع أ ب في (هـ) فتكون هي نقطة التنصيف المطلوبة .

تنصيف قوس

١ - ٢

أ ب القوس المعلوم .

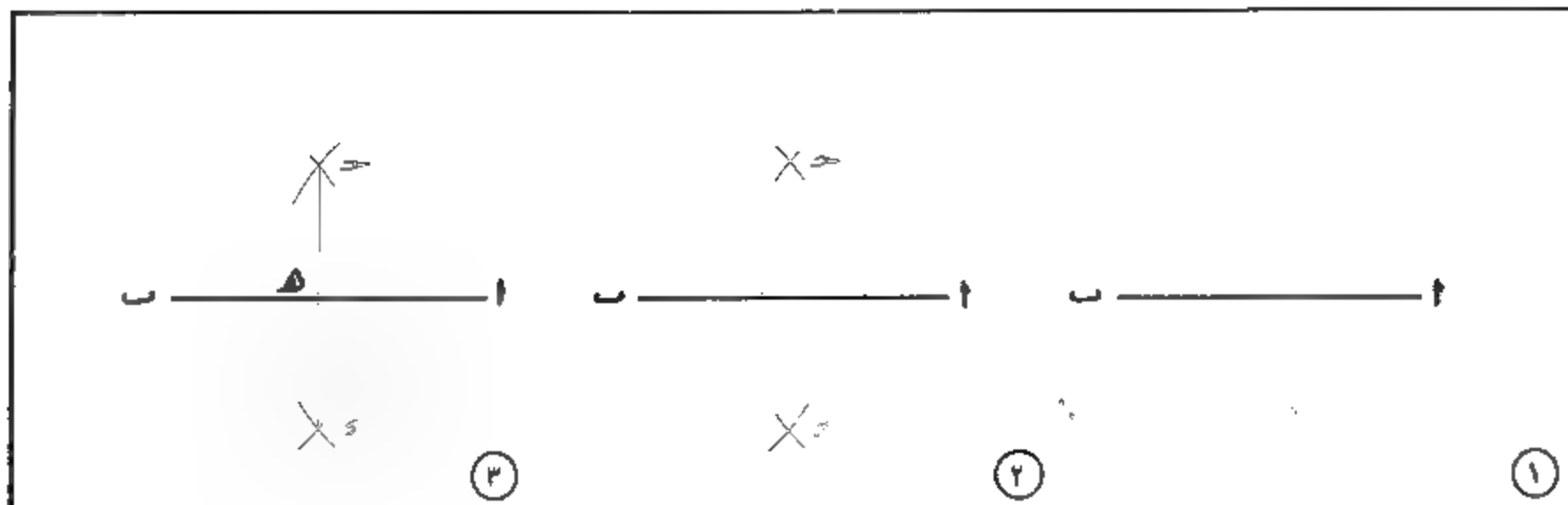
تنصيف القوس المعلوم أ ب .

خطوات العمل

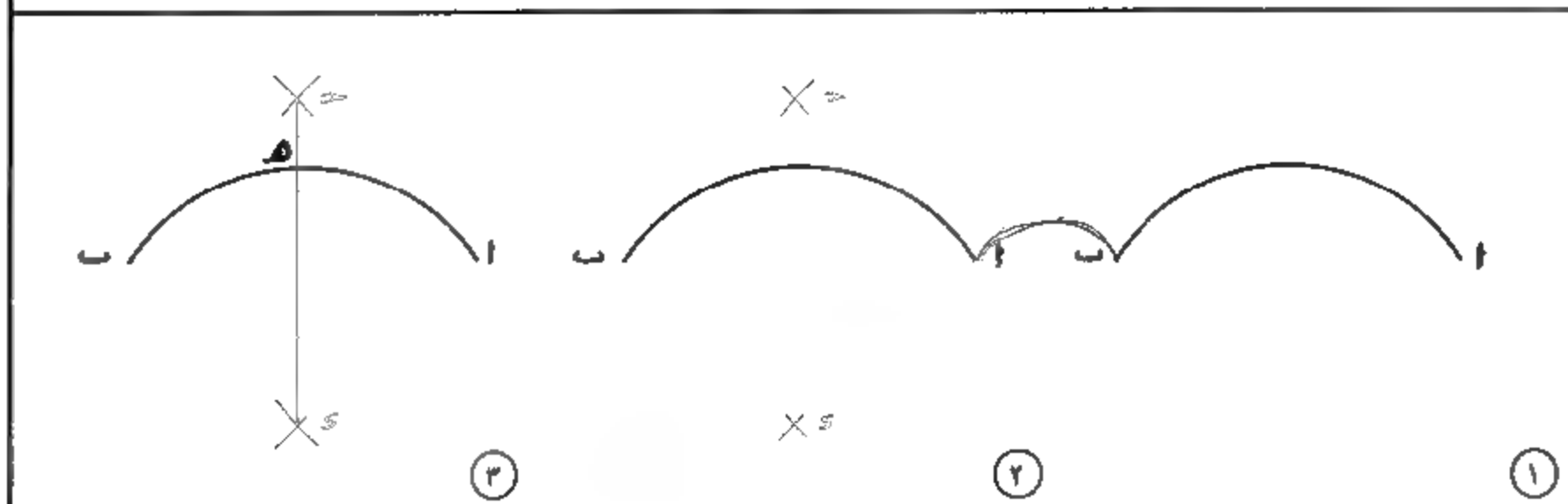
١ - ارسم القوس المعلوم أ ب .

٢ - اركر في (أ) وبضعة أكبر من نصف القوس أ ب ارسم قوسين أعلى وأسفل القوس أ ب ، ونفس الفتحة إركر في (ب) واقطع القوسين السابقين في (ج ، د) .

٣ صل ج د فيقطع القوس أ ب في (هـ) فتكون هي نقطة التنصيف المطلوبة .



شکل ۲/۲ تنصیف نقطه مستقیمه



شکل ۳/۲ تنصیف قوس معلوم

٢ ٤ إقامة عمود على قطعه مستقيمة من نقطة واقعة عليها

المعطيات :

أ ب القطعة المستقيمة المعلومة ، (ج) النقطة الواقعة عليها .

المطلوب :

إقامة عمود على أ ب من نقطة (ج) .

خطوات العمل :

- ١ ارسم القطعة المستقيمة أ ب وحدد نقطة (ج) عليها .
- ٢ - إركر في نقطة (ج) وبمسحة مناسبة ارسم نصف دائرة تقطع أ ب في (د ، هـ) .
- ٣ بفتح أكبر من لفتح المسطرة إركر في كل من (ب ، هـ) وارسم قوسين يتقاطعان في (و) .
- ٤ صل حـ و فيكون هو العمود المطلوب .

٢ - ٥ إقامة عمود من أحد طرفي قطعة مستقيمة

المعطيات

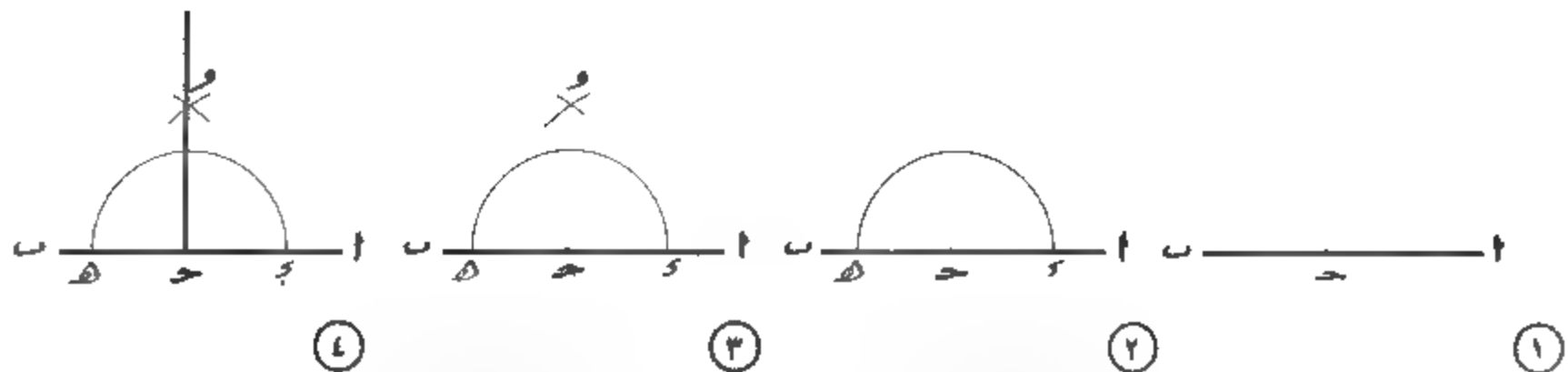
أ ب القطعة المستقيمة .

المطلوب :

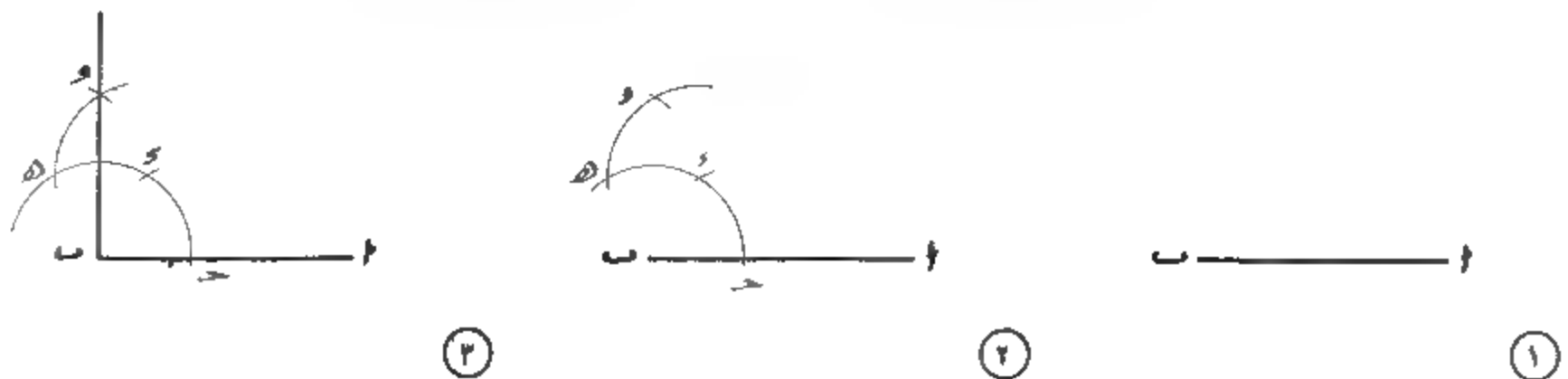
إقامة عمود من نقطة (ب)

خطوات العمل :

- ١ ارسم القطعة المستقيمة أ ب
- ٢ إركر في (ب) وبمسحة مناسبة يرسم قوسا يقطع أ ب في (ج) ، وبمسح الفتحه إركر في (ج) و قطع القوس في (د) ، ثم إركر في (د) وارسم قوسا آخر يقطع القوس الاول في (هـ) ، ثم إركر في (هـ) بنفس الفتحة أيضا واقطع القوس الثاني في (و) .
- ٣ - صل ب و فيكون هو العمود المطلوب .



شكل ٤/٢ إقامة عمود على قطعة مستقيمة من نقطة واقعة عليها



شكل ٥/٢ إقامة عمود من أحد طرفي قطعة مستقيمة

٢ ٦ إسقاط عمود على قطعة مستقيمة من نقطة خارجة عنها (شكل ٢ / ٦ أ)

المعطيات :

أ ب قطعة مستقيمة ، (ج) نقطة خارجة عنها .

المطلوب :

إسقاط عمود من نقطة (ج) على أ ب .

خطوات العمل :

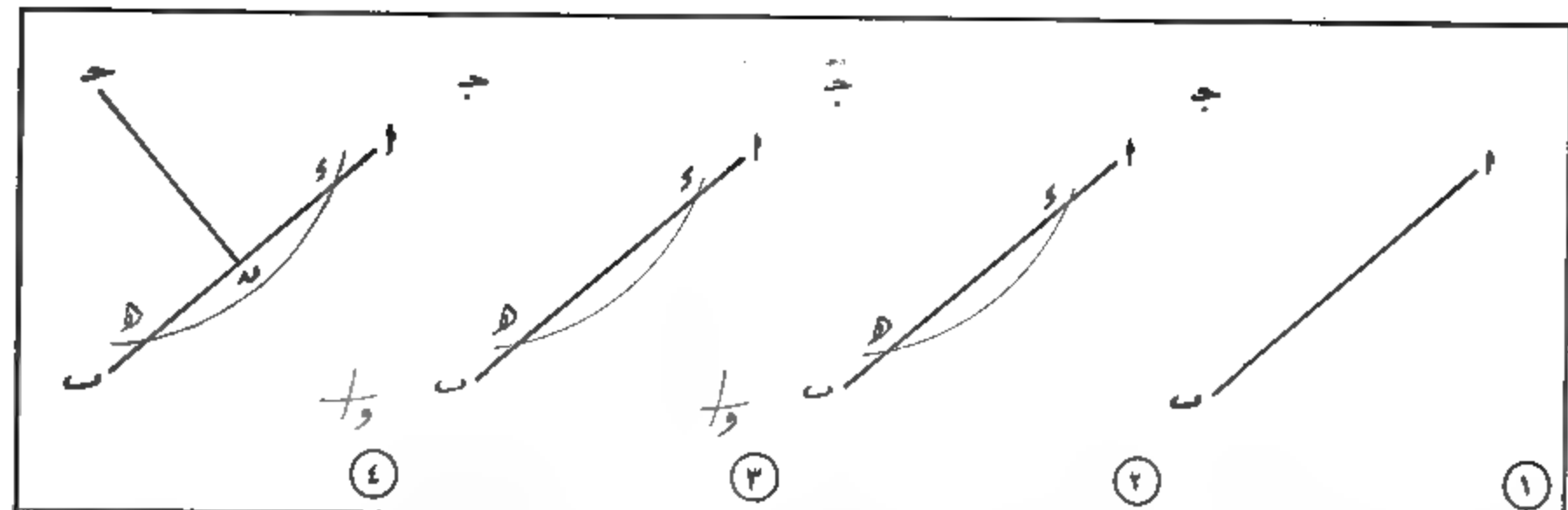
- ١ - يرسم القطعة المستقيمة أ ب ويحدد نقطة (ج) .
- ٢ - يركرر في (ج) وبمسطرة مناسبة يرسم قوس يقطع أ ب في النقطتين (د ، هـ)
- ٣ - يركرر في كل من (د ، هـ) وبمسطرة واحدة مناسبة يرسم قوسين يتقاطعان في (و) .
- ٤ - صاع المسطرة على النقطتين (و ، ج) ثم يرسم ن ج فيكون هو العمود المطلوب .

العملية السابقة باستخدام المثلثات (شكل ٢ / ٦ ب)

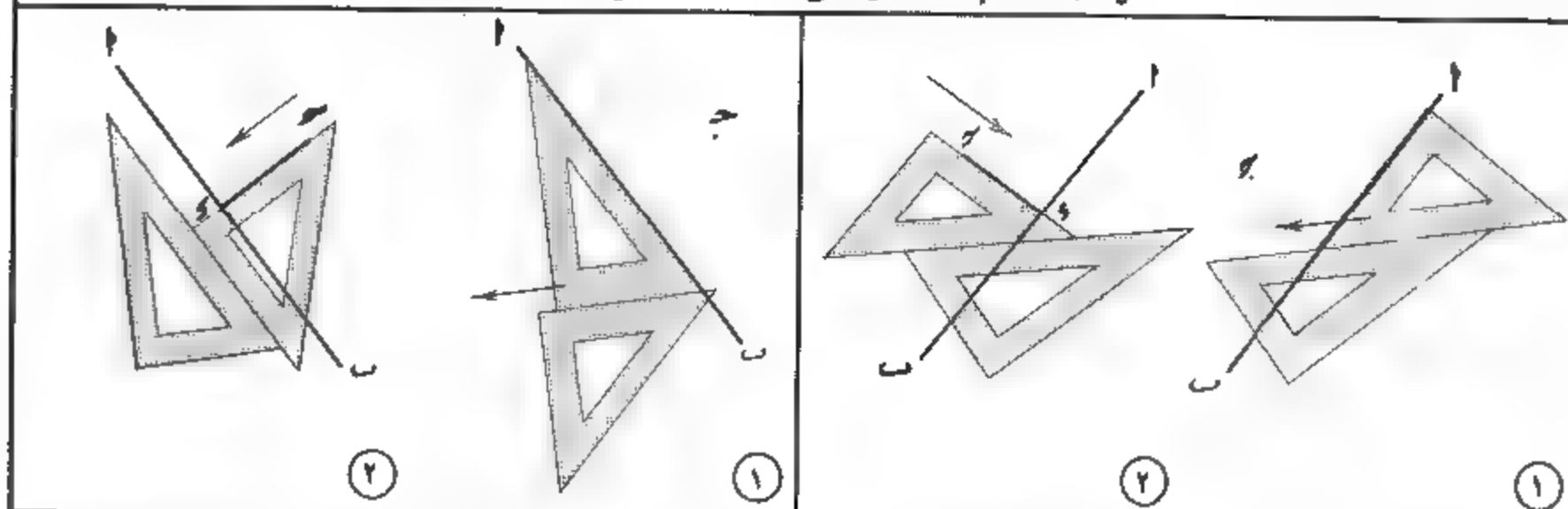
خطوات العمل :

- ١ - طبق أحد ضلعي الراوية القائمة للمثلث (٤٥° أو ٦٠°) على أ ب وطبق الوتر على المسطرة أو المثلث الآخر كما في الشكل .
- ٢ - ست المسطرة أو المثلث الآخر وحرك المثلث الأول مترلها في اتجاه البعثة (ج) حتى يصل إليها الضلع الثاني للراوية القائمة بالمثلث . يرسم على حافته من (ج) مستقيم يتقابل مع أ ب في (د) فيكون ح د هو العمود المطلوب .

شكل (٢ / ٦ - ج) يبين وضع آخر لاستخدام المثلثات في إقامة العمود المطلوب



شكل ٦/٢ - (أ) إسقاط عمود على قطعة مستقيمة من نقطة خارجة عنها



شكل ٦/٢ - (ب) رسم عمودية ٦/٢ - (ج) بطريقتي أخرى

شكل ٦/٢ - (ب) رسم عمودية ٦/٢ - (أ) باستخدام المثلثات

٢ ٧ رسم مستقيم يوازي قطعة مستقيمة من نقطة معلومة خارجة عنها

المعطيات

أ ب قطعة مستقيمة ، (جـ) نقطة خارجة عنها .

المطلوب :

رسم مستقيم يوازي أ ب مارا بنقطة (جـ) .

خطوات العمل :

- ١ - يرسم القطعة المستقيمة أ ب وحدد نقطة (جـ) .
- ٢ - اركر في أي نقطة على أ ب ولتكن (د) مثلا وبنحته تساوي حـ د يرسم قوسا يقطع أ ب في (هـ) .
- ٣ - اركر في (هـ) ونفس الفتحة يرسم قوسا من نقطة (د) .
- ٤ - اركر في (دـ) وبنحته تساوي حـ د إقطع القوس في (و) . صل و جـ يكون هو المستقيم المطلوب .

٢ - ٨ تعيين مركز قوس أو دائرة

المعطيات :

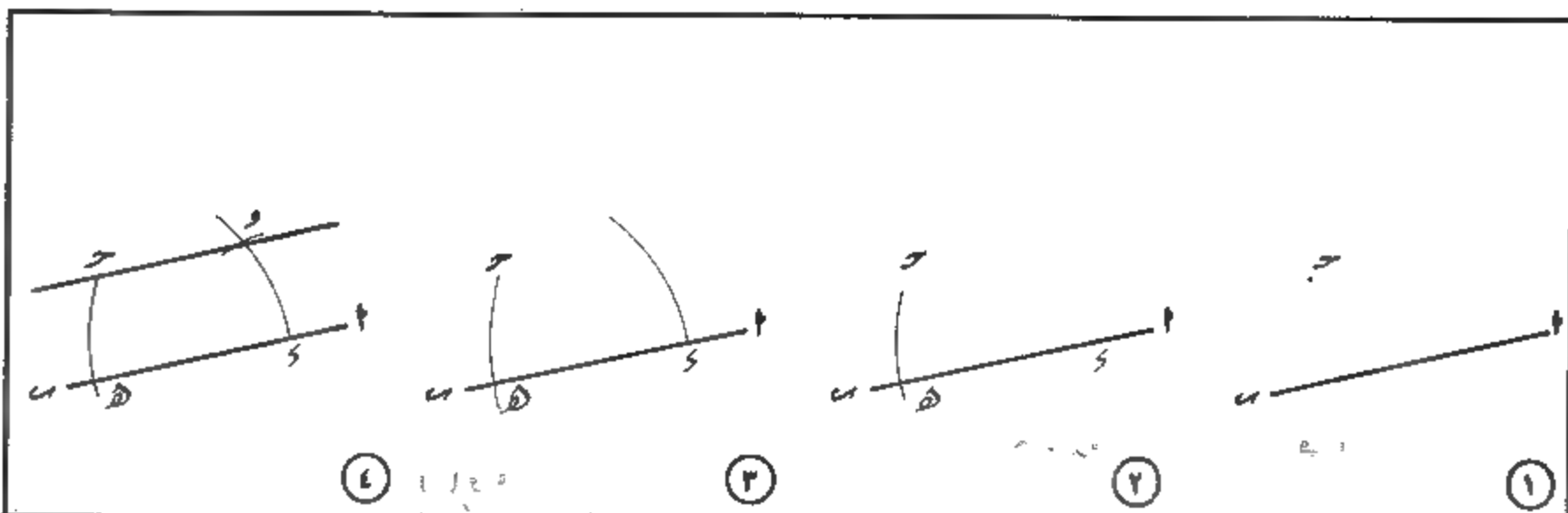
أ ب قوس من دائرة .

المطلوب :

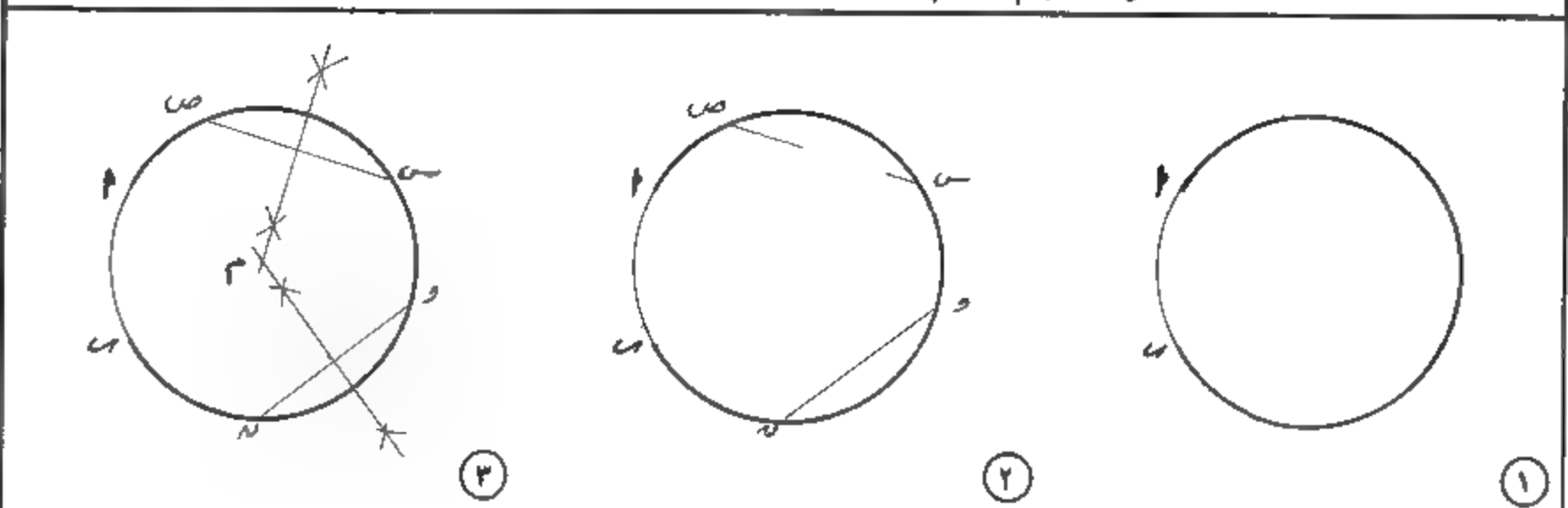
تعيين مركز القوس أ ب .

خطوات العمل :

- ١ - يرسم القوس المعلوم أ ب :
- ٢ - يرسم أي وترين غير متوازيين في القوس مثل من ص ، و ن .
- ٣ - نصف الوترين من ص ، و ن هينقابلان في نقطة (م) تكون هي المركز المطلوب .



شكل ٧/٢ رسم مستقيم يوازي قطعة مستقيمة من نقطة معلومة خارجة عنها



شكل ٨/٢ تعيين مركز قوس أو دائرة

٢ - ٩ رسم مستقيم يوازي قطعة مستقيمة على بعد معلوم (شكل ٢ / ٩ أ)
المعطيات .

أ ب قطعة مستقيمة ، و د البعد المعلوم .

المطلوب :

رسم مستقيم يوازي أ ب ويبعد عنه بمقدار و د

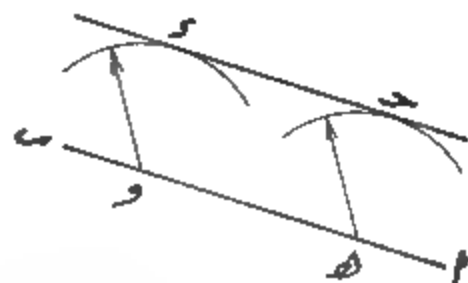
خطوات العمل .

- ١ - إرسم القطعة المستقيمة أ ب .
- ٢ - حدد نقطتين مثل (هـ ، و) على أ ب ثم اركر فيهما ونقطة نسوى البعد المطلوب (و د) إرسم قوسين .
- ٣ - إرسم مماس للقوسين يمسهما في (جـ ، د) يكون هو المستقيم المطلوب

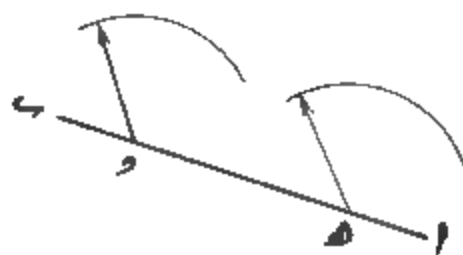
العملية السابقة باستخدام المثلثات (شكل ٢ / ٩ ب)

خطوات العمل :

- ١ - رسم لقطعه المستقيمة أ ب ثم حدد عليها نقطة مثل (و) وهم منها العمود و د (البعد المعلوم) .
- ٢ - بأى من المثلثين طبق أحد أضلاع المثلث، على أ ب .
- ٣ - طبق المسطرة أو المثلث الآخر على الحد الصليحي الآخرين من المثلث الأول .
- ٤ - ثبت المسطرة أو المثلث الآخر وحرك المثلث لأول مرتبة في هذه النقطة (د) حتى يصل ليه . يرسم على حافته المستقيم د هـ يكون هو المستقيم المطلوب .



٣

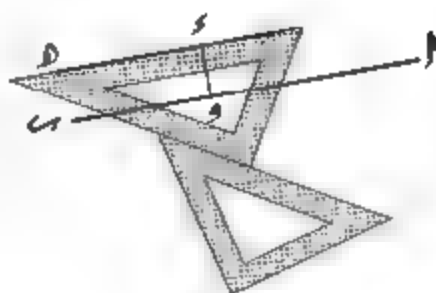


٢

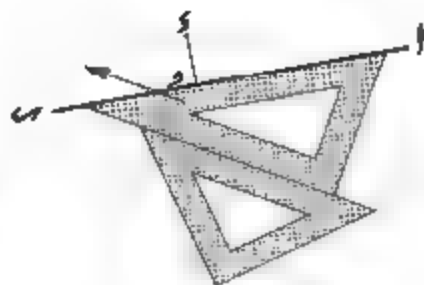


١

شكل ٩/٢ - (أ) رسم مستقيم يوازي قطعة مستقيمة على بعد معلوم (باستخدام العرجار)



٤



٣



٢



١

شكل ٩/٢ - (ب) رسم مستقيم يوازي قطعة مستقيمة على بعد معلوم (باستخدام المثلاث)

٢ - ١٠ تقسيم قطعة مستقيمة إلى عدد من الأقسام المتساوية

المعطيات

أ ب القطعة المستقيمة

المطلوب :

تقسيم أ ب إلى عدد من الأقسام المتساوية (وليكن ٧ أقسام مثلا) .

خطوات العمل :

١ - يرسم القطعة المستقيمة أ ب

٢ - يرسم من (ب) مستقيم يصنع مع أ ب زاوية حادة مناسبة ، ثم يقسمه بالفرجار (فتحه مناسبة) إلى ٧ أقسام متساوية .

٣ - صل أ ب - ٧ وارسم من نقط التقسيم موازيات لـ ب بالمسطرة والمثلث أو المثلثين معا كما بالشكل . فتحصل على نقط التقسيم المطلوبة على أ ب .

٢ - ١١ تقسيم قطعة مستقيمة بنسبة تقسيم معلومة

المعطيات :

أ ب القطعة المستقيمة .

المطلوب :

تقسيم أ ب بنسبة محددة (وليكن ٣ : ٢ : ٥) مثلا .

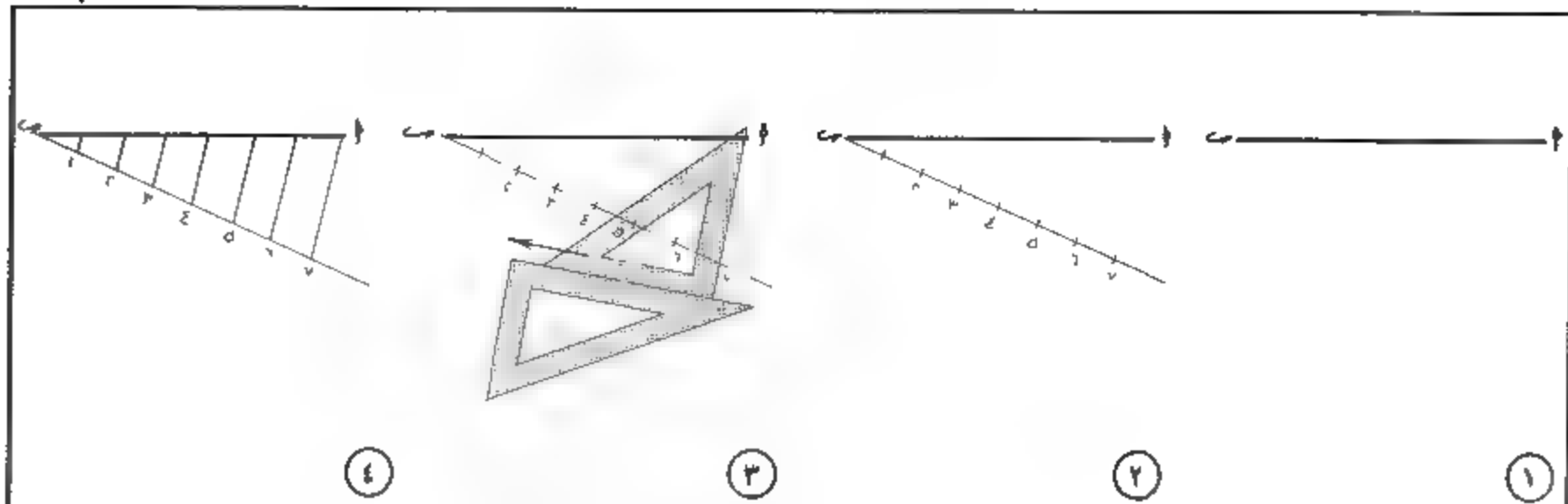
خطوات العمل :

مجموع اجزاء نسبة التقسيم هي $٢ + ٣ + ٥ = ١٠$ اجزاء

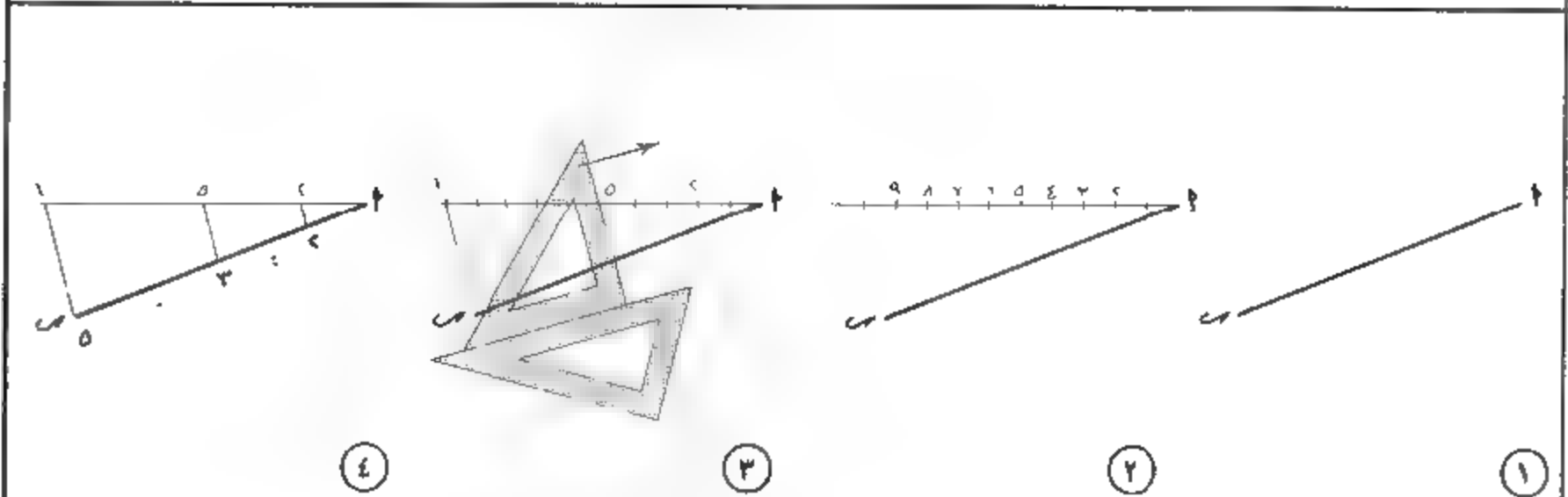
١ - يرسم القطعة المستقيمة أ ب .

٢ - يرسم من (أ) مستقيم يصنع مع أ ب زاوية حادة مناسبة ، ثم يقسمه بالفرجار (فتحه مناسبة) إلى ١٠ أقسام متساوية .

٣ - صل ب - ١٠ وارسم من نقط التقسيم ٢ ، ٥ موازيات لـ ب ، فتحصل على التقسيم بالنسبة المطلوبة



شكل ١٠ / ٢ تقسيم قطعه مستقيمة إلى عدد من الأقسام المتساوية



شكل ١١ / ٢ تقسيم قطعه مستقيمة بنسبة تقسيم معلومة

٢ ١٢ تنصيف زاوية معلومة

المعطيات :

> أ زاوية معلومة

المطلوب

نصيفها

خطوات العمل :

١ - لرسم ضلعي الزاوية المعلومة .

٢ - إرکز فی (أ) وفتحة مناسبة لرسم قوساً يقطع ضلعي الزاوية فی (ب ، جـ)

٣ - نفس الفتحة أو أكبر قليلاً إرکز فی كل من (ب ، جـ) وارسم قوسان يقاطعان . فی نقطة (د) .

٤ - صل أ د يكون هو المنصف المطلوب .

ملحوظة تتبع نفس خطوات العمل عندما تكون الزاوية المطلوب تنصيفها قائمة أو منفرجة .

٢ ١٣ تنصيف زاوية تنحصر بين مستقيمين غير متقاطعين

المعطيات :

أ ب ، جـ د مستقيمين غير متطعين ببعض زاوية .

المطلوب :

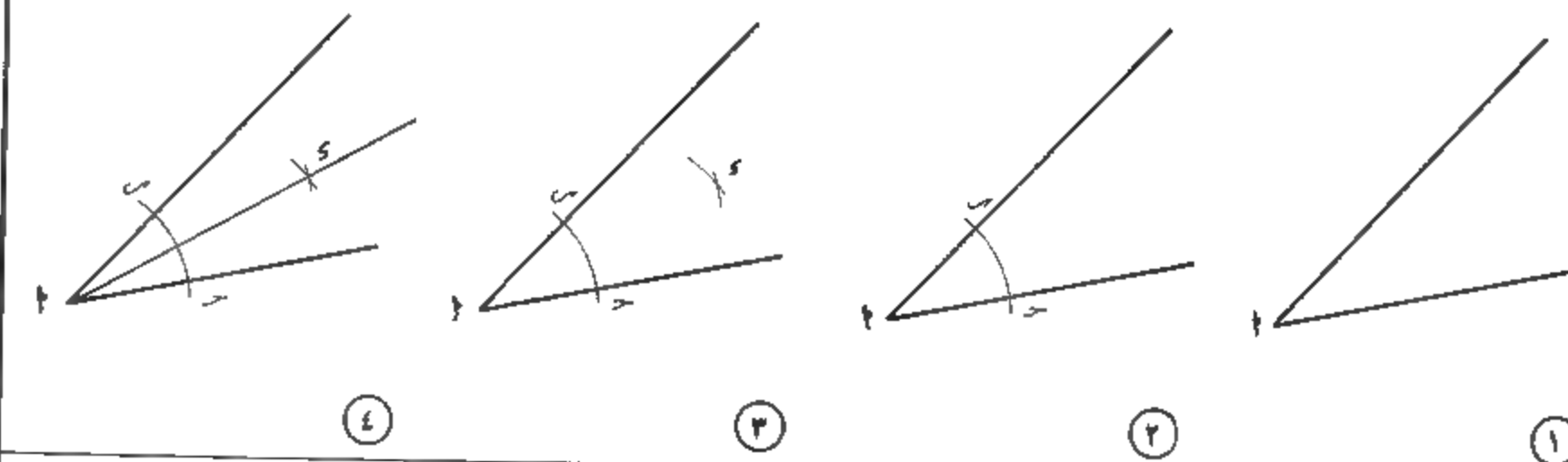
تنصيف الزاوية المحصورة بين أ ب ، جـ د بدون مددهما .

خطوات العمل :

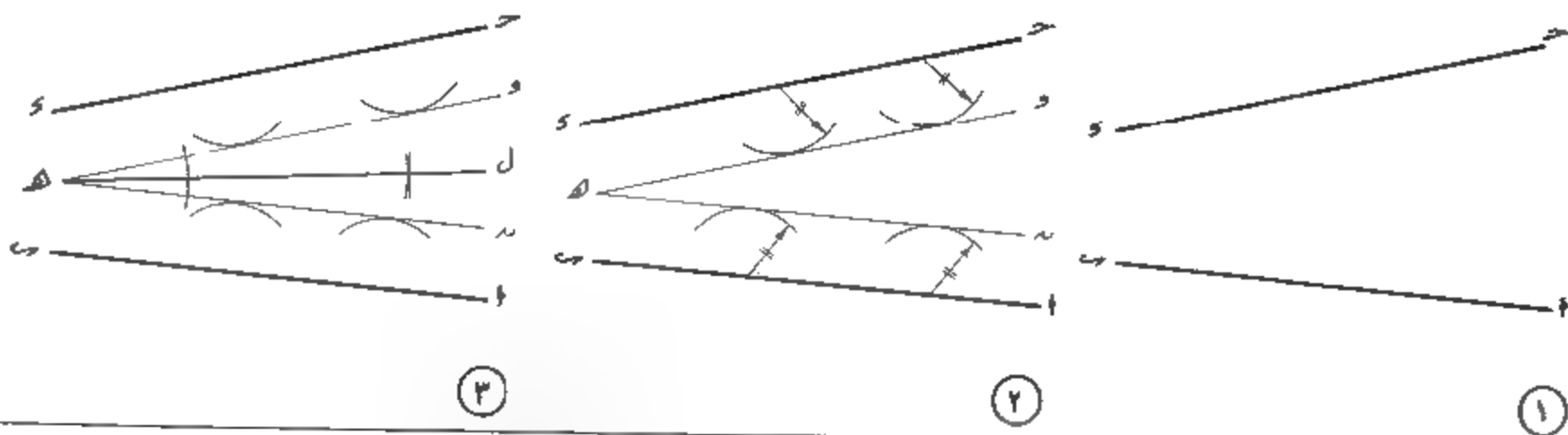
١ - لرسم أ ب ، جـ د المعلومين .

٢ - لرسم المستقيمان بـ هـ ، و د يواريان أ ب ، جـ د ويبعدان عنهما مسافة واحدة مناسبة . فيقاطع المواريان فی نقطه (هـ) . وهي نفس الزاوية الواقعة بين أ ب ، جـ د .

٣ - نصف الزاوية (هـ) بالمنصف هـ ل المطلوب (العملية السابعة) .



شكل ١٢/٢ تنصيف زاوية معلومه



شكل ١٣/٢ تنصيف زاوية تنحصر بين مستقيمين غير متقاطعين

٢ ١٤ تقسيم الزاوية القائمة إلى ثلاث اقسام متساوية المعطيات

حأ زاوية قائمة .

المطلوب

نقسمها إلى ٣ أقسام متساوية بالفرجار .

خطوات العمل :

١ - يرسم صلي الزاوية القائمة أ .

٢ - يركر في (أ) وبضعة مناسبة يرسم قوساً يقطع صلي القائمة في العطين (ب ، ج) ويحس الفتحه يركر في كل من (ب ، ج) واقطع القوس في العطين (د ، هـ) .

٣ - صل أ هـ ، أ د . نحصل على الأقسام الثلاثة المتساوية قيمة كل منهم ٣٠° .

ملحوظة لا تصلح هذه الطريقة مع الزاويتين الحادة والمنفرجة

٢ ١٥ رسم زاوية تساوي زاوية أخرى معلومة

المعطيات

حأ الزاوية المعلومه ، د هـ قطعه مستقيمة معلومة

المطلوب :

رسم مستقيم يمين على د هـ براوية تساوي زاوية أ

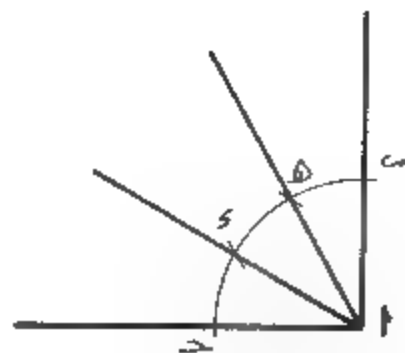
خطوات العمل :

١ - يرسم القطعة المستقيمة د هـ .

٢ - يركر في (أ) وبضعة مناسبة يقطع صلي الزاوية المعلومه في العطين (ب ، ج) ، ويحس الفتحه أيضاً يركر في (هـ) ويرسم قوساً يقطع د هـ في (و) .

٣ - يركر في (و) وبضعة تساوي ب ج - يقطع القوس السابق في نقطة (ر) .

٤ - صل هـ ر . نحصل على الزاوية هـ مساوية للزاوية أ .



③

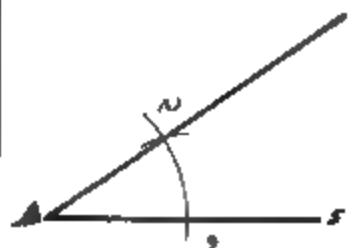
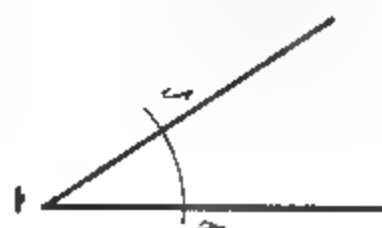
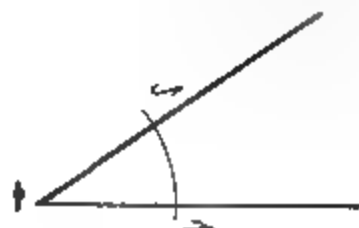
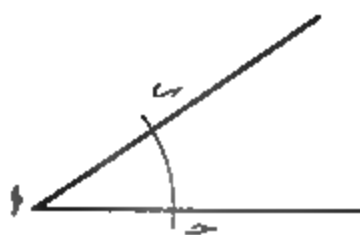


②



①

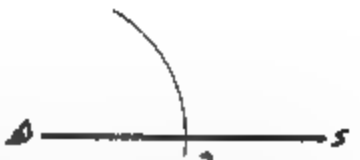
شكل ١٤/٢ تقسيم الزاوية القائمة إلى ٣ أقسام متساوية



④



③



②



①

شكل ١٥/٢ رسم زاوية تساوي زاوية أخرى معلومة

الباب الثالث المضلعات المنتظمة

٣ - ١ الطرق المختلفة لرسم المثلث

١ - رسم المثلث بمعلومية أطوال أضلاعه (شكل ١) :

خطوات العمل :

١ - يرسم الضلع المعلوم أ ب بالطول (I)

٢ - يركز في (أ) ويفتحه تساوي الطول (II) يرسم قوساً .

٣ - يركز في (ب) ويفتحه تساوي الطول (III) يقطع القوس السابق في (ج)

٤ - صل أ ج ، ب ج . تحصل على المثلث المطلوب

٢ - رسم المثلث بمعلومية ضلع وزاويتين (شكل ٢) :

خطوات العمل :

١ - يرسم الضلع المعلوم أ ب بالطول (I)

٢ - يرسم في (أ) إحدى الزاويتين المعلومتين .

٣ - يرسم في (ب) الزاوية الأخرى المعلومه ، يقطع ضلع الزاوية في (ج)
تحصل على المثلث المطلوب .

٣ - رسم المثلث بمعلومية ضلعين وزاوية (شكل ٣) :

خطوات العمل :

١ - يرسم الضلع المعلوم أ ب بالطول (I)

٢ - يرسم في (ب) الزاوية المعلومه

٣ - يركز في (ب) ويفتحه تساوي الطول (II) يقطع ضلع الزاوية في (ج)

٤ - صل أ ج ، ب ج . تحصل على المثلث المطلوب .

٤ - رسم مثلث قائم الراوية بمعلومية ضلعين (شكل ٤)

خطوات العمل :

١ - يرسم الضلع المعلوم أ ب بالطول (I) .

٢ - نصف أ ب وركز في نقطة المنتصف وارسم نصف دائرة على أ ب .

٣ - يركز في (ب) ويفتحه تساوي الطول (II) يقطع محيط نصف الدائرة في (ج) .

٤ - صل أ ج ، ب ج . تحصل على المثلث المطلوب والقائم للزاوية في (ج) .

٥ - رسم مثلث متساوي الساقين بمعلومية القاعدة والارتفاع (شكل ٥) .

خطوات العمل :

١ - يرسم القاعدة المعلومه أ ب بالطول (I)

٢ - نصف أ ب وأقم عمود من نقطة المنتصف

٣ - يركز في نقطة المنتصف ويفتحه تساوي الطول (II) يقطع العمود في نقطة

(ج) صل أ ج ، ب ج . تحصل على المثلث المطلوب .

٦ - رسم مثلث متساوي الساقين بمعلومية القاعدة وزاويتها

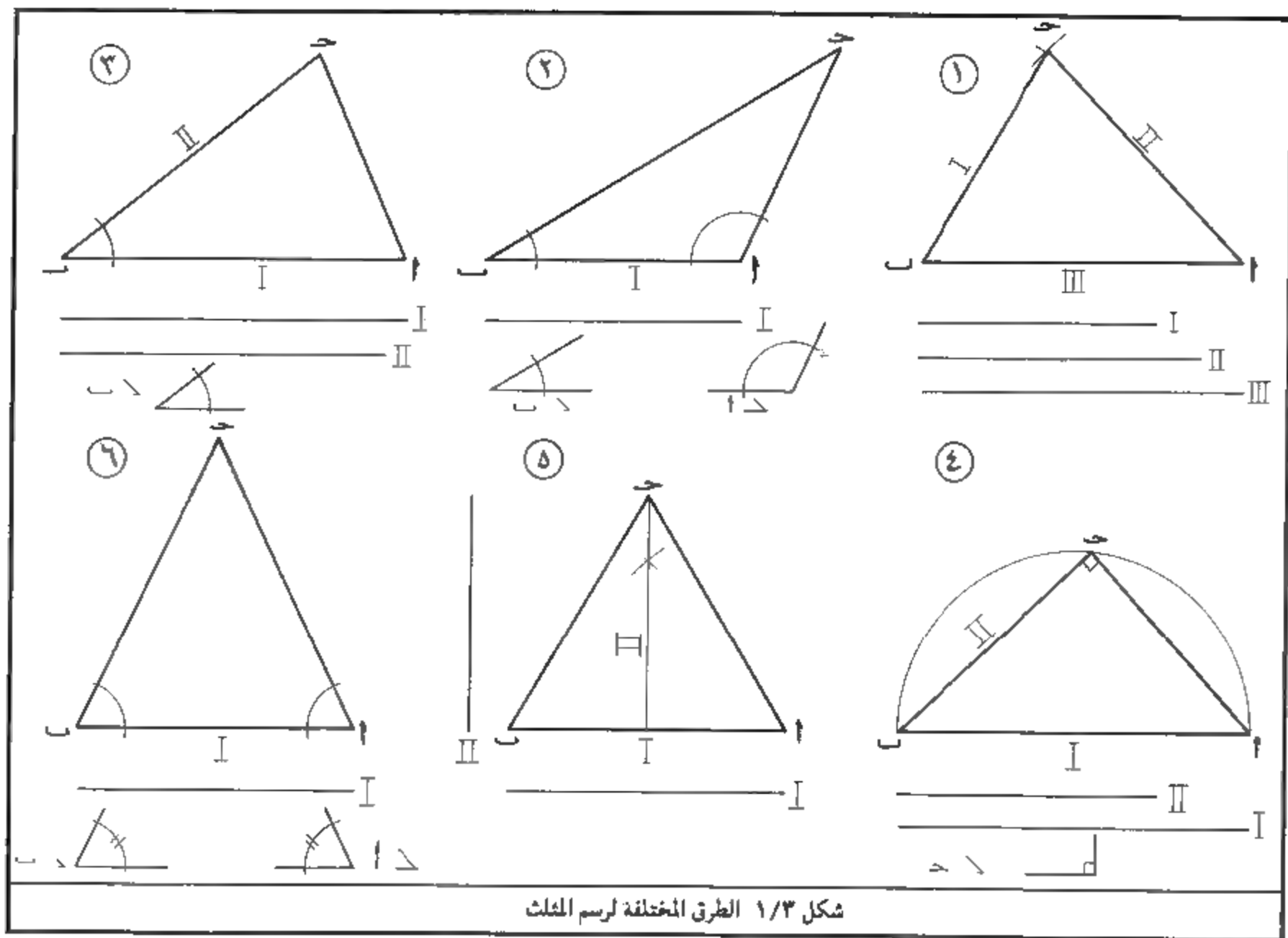
المتساويتين (شكل ٦) :

خطوات العمل :

١ - يرسم القاعدة المعلومه أ ب بالطول (I)

٢ - يرسم في (أ) ، (ب) الزاويتين المتساويتين المعلومتين يقطع ضلعاهما في (ج) .

٣ - صل أ ج ، ب ج . تحصل على المثلث المعلوم



٢ ٣ رسم المربع بمعلومية طول قطره ووضع أحد أضلاعه

المعطيات :

طول القطر (ل) ووضع الضلع أ ب .

المطلوب :

رسم مربع قطره يساوى (ل) وفى الوضع المطلوب .

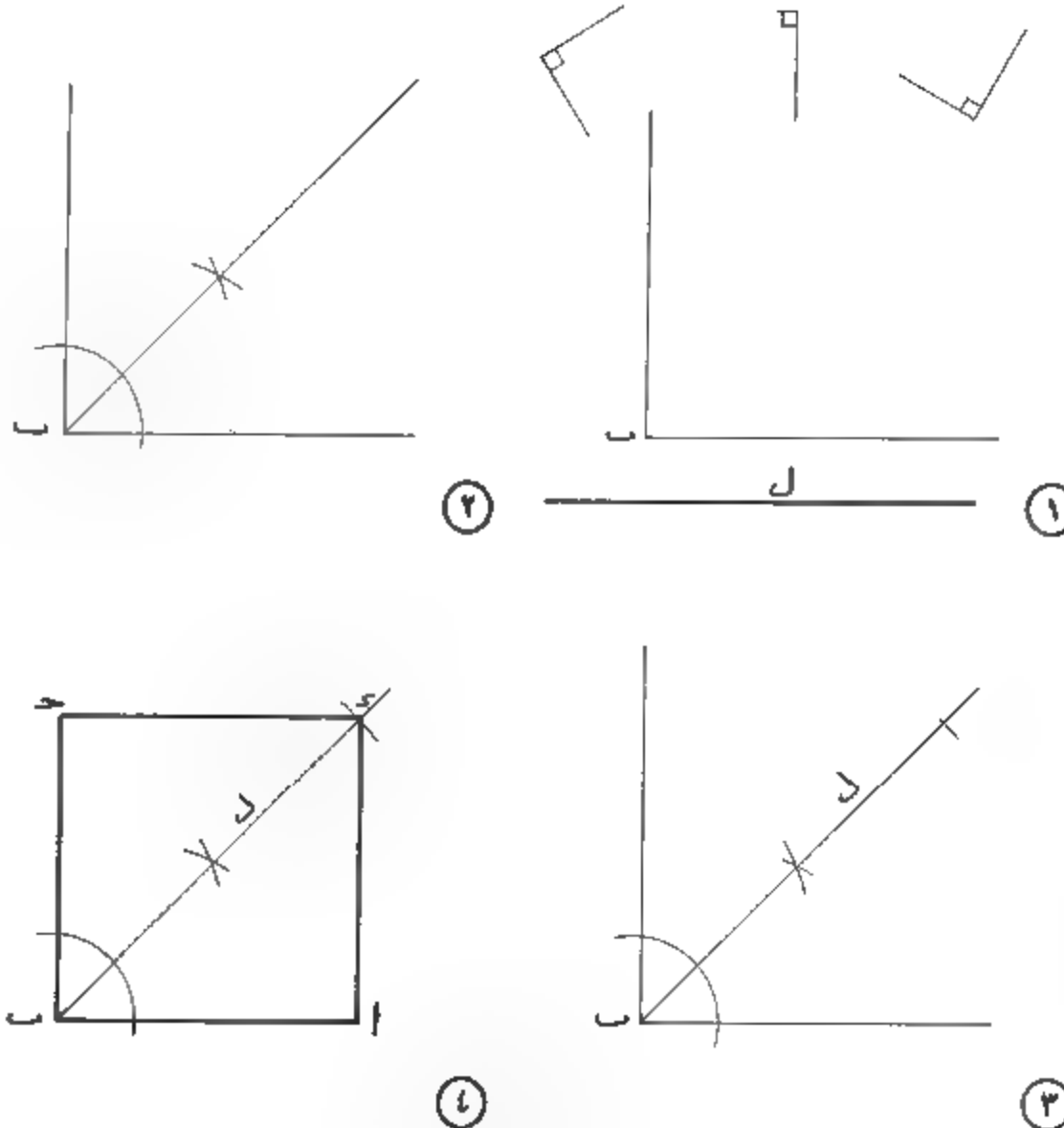
خطوات العمل :

١ - إرسم ضلعين بأى طول متعديين وفى الوضع المطلوب

٢ - نصف الزاوية القائمة (ب)

٣ - إرکز فى (ب) وبمساحة تساوى طول القطر (ل) واقطع المنصف فى نقطة (د)

٤ - إرسم من (د) مستقيمين يوازيان ضلعى الزاوية القائمة السابق رسمهما ويتقاطعان معهما فى نقطتى (أ ، ج) نحصل على المربع المطلوب .



شكل ٢/٣ رسم المربع بمعلومية طول قطره ووضع أحد أضلاعه

٣ - ٣ رسم المربع بمعلومية طول ووضع قطره

المعطيات :

(ل) القطر المعلوم - أحد وضعه

المطلوب :

رسم مربع قطره يساوى (ل) وفى الوضغ
المطلوب للقطر .

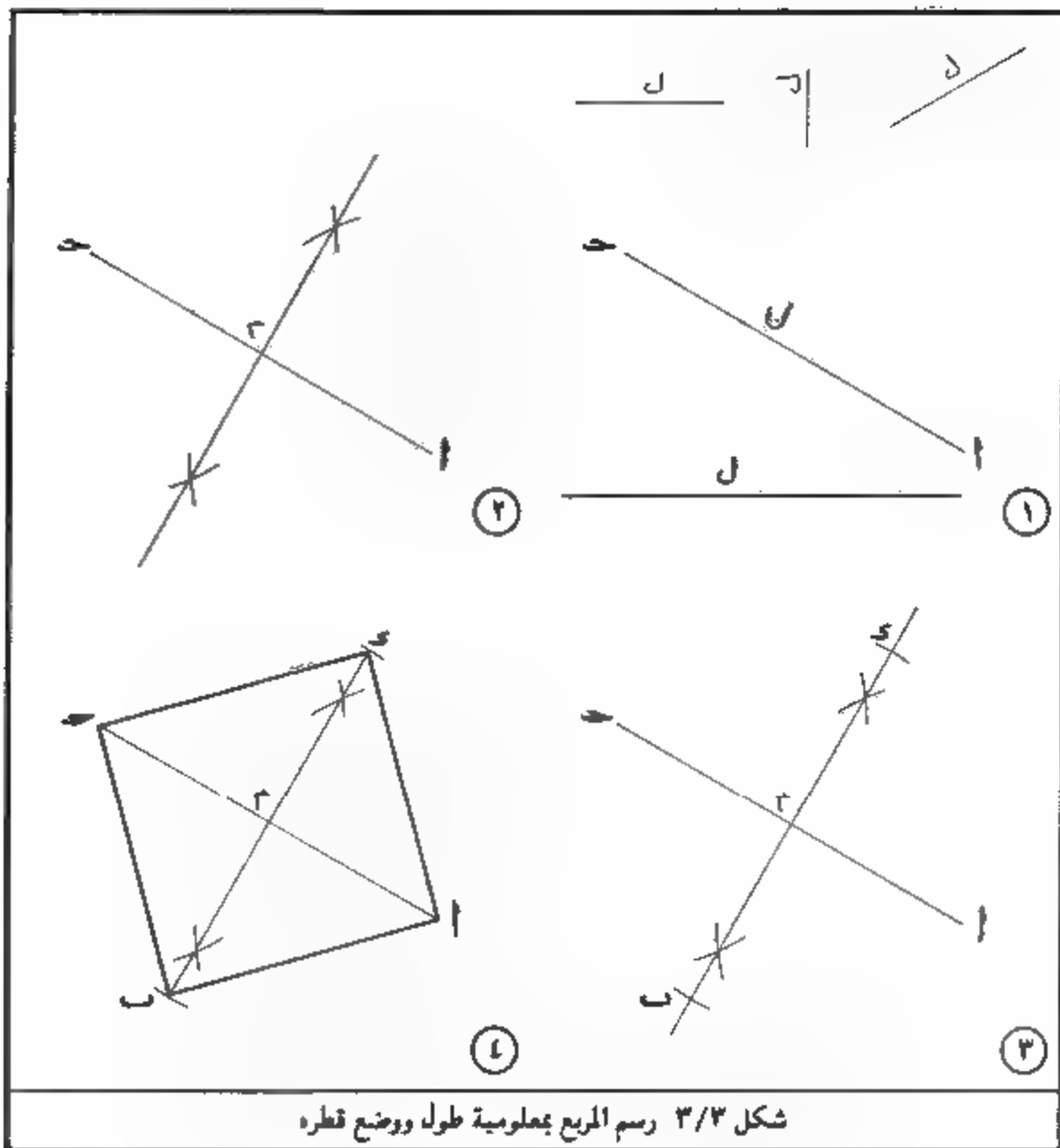
خطوات العمل :

١ - يرسم القطر أحد بالطول (ل) وفى
الوضغ المطلوب .

٢ - نصف القطر أحد فى (م)

٣ - يركز فى (م) ويفتحه تماوى أم اقطع
المنصف فى نقطتي (د ، ب)

٤ - صل النقط (أ ، ب ، ح ، د) تحصل على
المربع المطلوب .



شكل ٣/٣ رسم المربع بمعلومية طول ووضع قطره

٣ - ٤ رسم الخمس بمعلومية ضلعه (الطريقة الخاصة)

المعطيات :

أ ب طول ضلع الخمس المنتظم .

المطلوب :

رسم الخمس المنتظم .

خطوات العمل :

١ - إرسم أ ب بالطول المعلوم ونصفه في نقطة (م) .

٢ - أقم من (أ) العمود أ س على أ ب ويساويه .

٣ - صل م س ثم اركز في (م) وبفتحة تساوى م س إرسم قوس يقطع إمتداد ب أ في (ص) .

٤ - اركز في كل من (أ) ، (ب) وبفتحة تساوى ب ص إرسم قوسين أعلا أ ب يتقاطعان في نقطة (د) .

٥ - اركز في (د) وبفتحة تساوى أ ب إرسم قوسين ثم اركز في (أ) ، (ب) ونفس الفتحة إقطع القوسين السابقين في النقطتين (هـ) ، (حـ) .

٦ - صل النقط (ب ، ح ، د ، هـ ، أ) تحصل على الخمس المنتظم المطلوب .

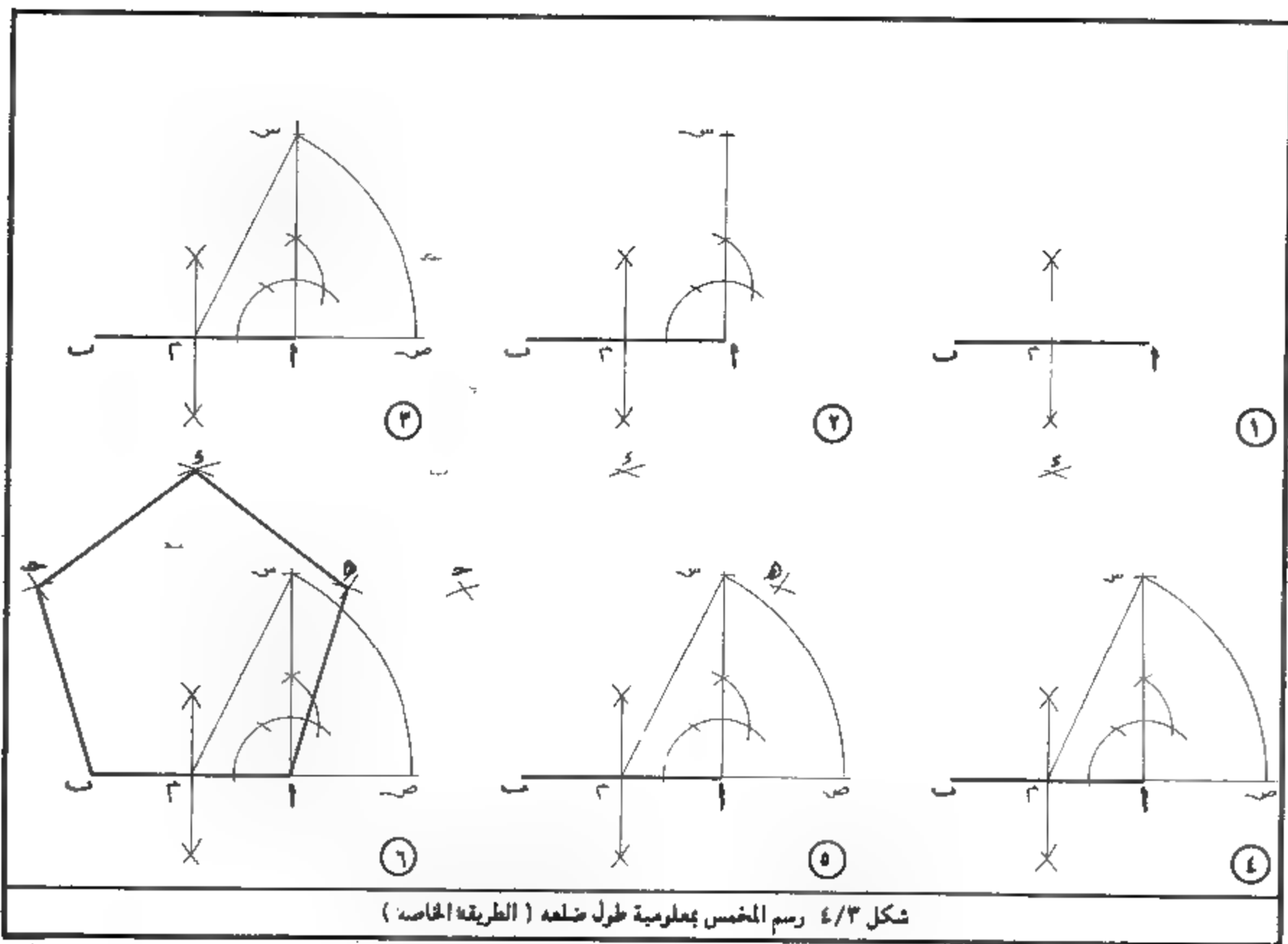
ملحوظة :

يمكن حساب زاوية الرأس لأى مضلع منتظم من العلاقة التالية .

$$\hat{A} = \frac{(\text{عدد الأضلاع} - ٢)}{\text{عدد الأضلاع}} \times ١٨٠^\circ$$

وعلى ذلك تكرر زوايا المضلعات المنتظمة كالتالى :

المثلث المساوى الأضلاع ٦٠° - المربع والممتطيل ٩٠° - المحمس ١٠٨° - المسدس ١٢٠° إلخ



٣ - ٥ رسم المسدس المنتظم

بمعلومية طول ضلعه

(أ) باستخدام الفرجار .

المعطيات :

أ ب طول ضلع المسدس المنتظم

المطلوب :

رسم المسدس المنتظم باستخدام الفرجار

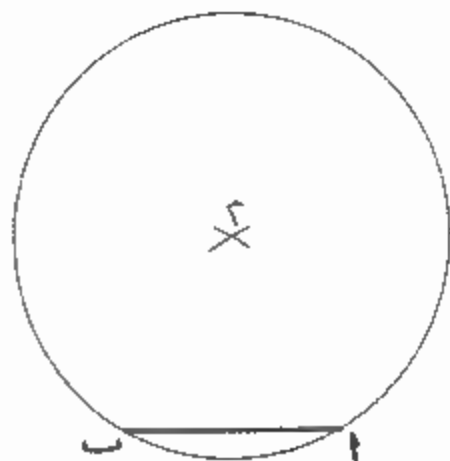
خطوات العمل :

١ - ارسم أ ب ثم إرکز فی (أ) وفتحة تساوى أ ب ارسم قوساً وبنس الفتحة إرکز فی (ب) واقطع القوس فی (م) .

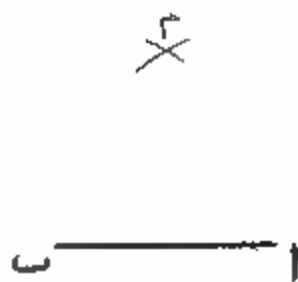
٢ - إرکز فی (م) وفتحة تساوى م أ ارسم دائرة تمر بنقطتي (أ ، ب)

٣ - بنس الفتحة إرکز فی (أ) واقطع محيط الدائرة فی (و) ثم إرکز فی (و) واقطع محيط الدائرة فی (هـ) كرر العملية حتى تحصل على بقية رؤوس المسدس (د ، ح)

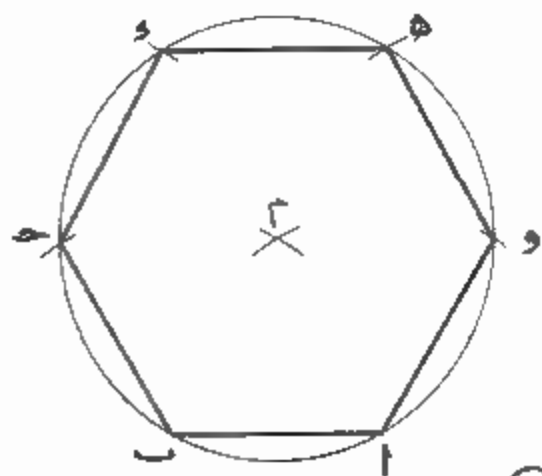
٤ - صل النقط (ب ، د ، د ، هـ ، و ، أ) تحصل على المسدس المطلوب .



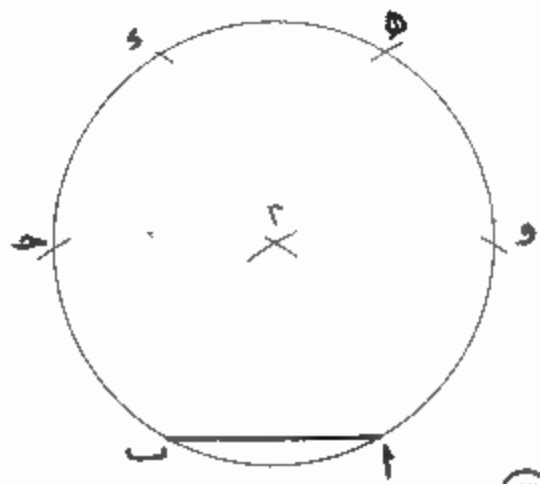
(٢)



(١)



(٤)



(٣)

شكل ٥/٣ - أ رسم المسدس المنتظم بمعلومية طول ضلعه (باستخدام الفرجار)

(ب) باستخدام المثلثات

المعطيات .

أ ب طول ضلع الممسح المنتظم .

المطلوب :

رسم الممسح المنتظم باستخدام
المثلث 60°

خطوات العمل :

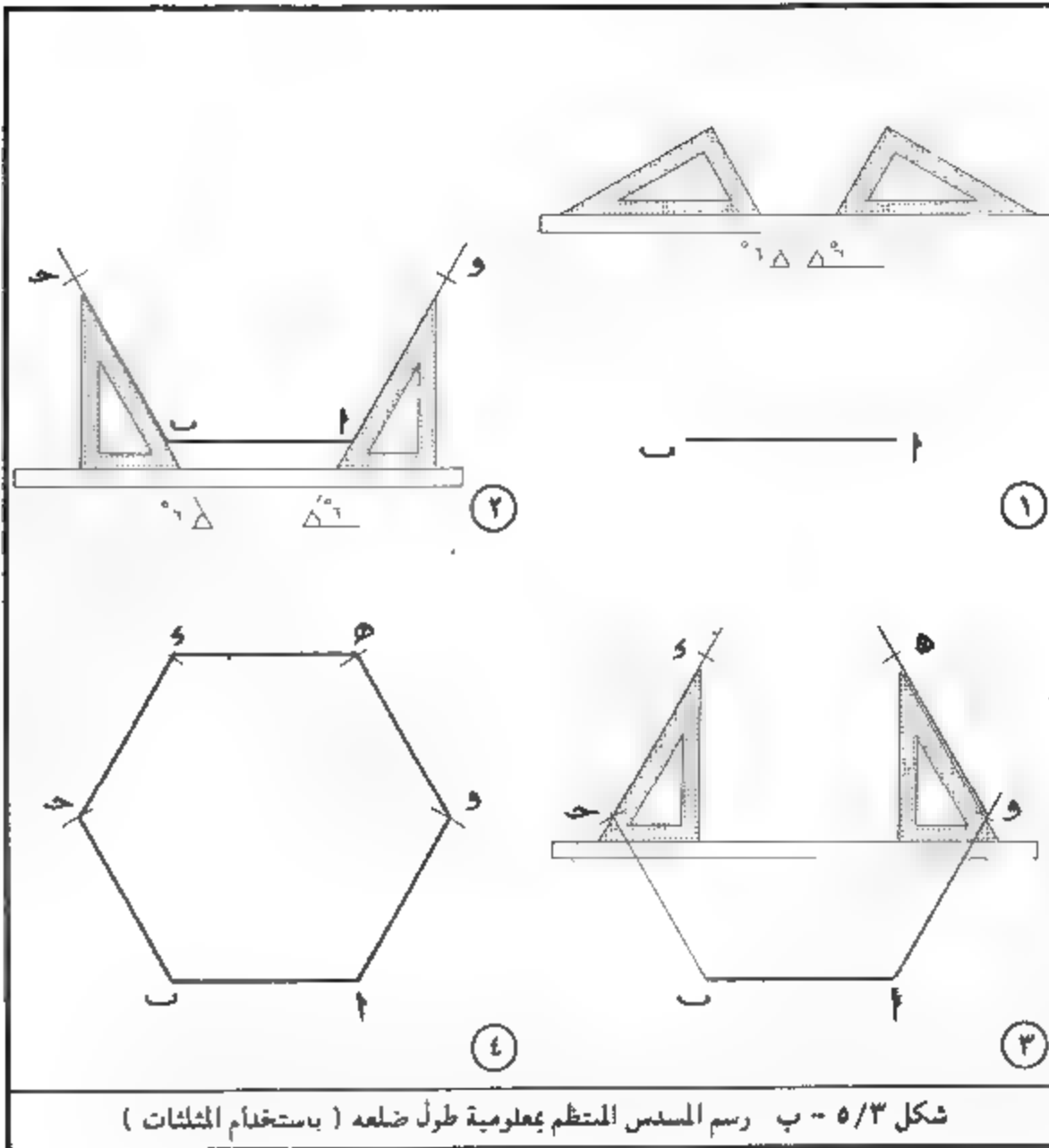
- ١ - يرسم الصلح المعلوم أ ب .
- ٢ - باستخدام المسطرة والمثلث 60°
يرسم الصلحين أ و ، ب ج . وحدد
طولهما باستخدام العرجار .
- ٣ - كرر العملية السابقة للحصول
على الصلحين و هـ ، ج د مع مراعاة
عكس وضع المثلث كما هو موضح بالشكل .

٤ - صل هـ د نحصل على الممسح

المطلوب .

ملحوظة :

يمكن استخدام المثلث بوضع آخر
للحصول على زاوية 60° أيضا وذلك بجعل
وتر المثلث يطبق على المسطرة ويتم الرسم
على الصلح الآخر للزاوية 60° كما هو
موضح بالشكل الملحق بالخطوة رقم (١) .



شكل ٥/٣ - ب رسم الممسح المنتظم بمعلومية طول ضلعه (باستخدام المثلثات)

٣ - ٦ رسم الممسد المنتظم بمعلومية قطر

الدائرة التي تمر برؤوسه

المعطيات :

(م) الدائرة للمعلومة .

المطلوب :

رسم ممسد منتظم داخل الدائرة .

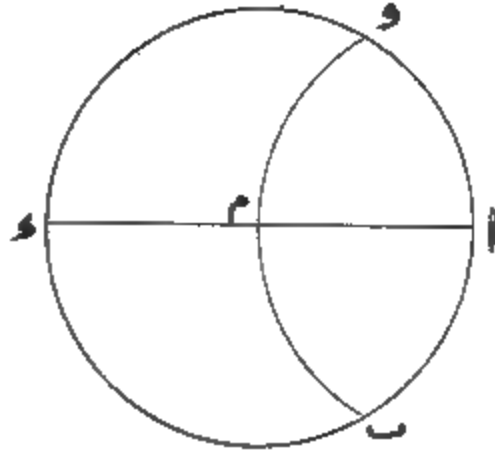
خطوات العمل :

١ - يرسم الدائرة المعروفة (م) ، ثم
ارسم القطر أ د .

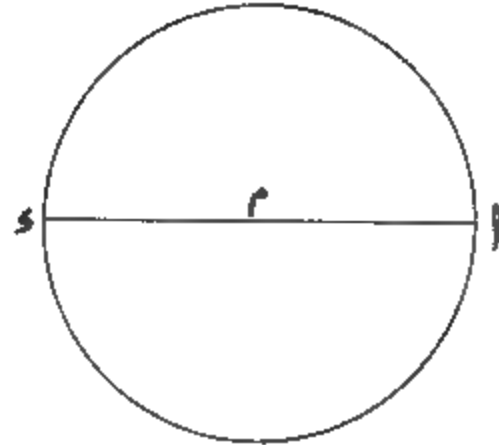
٢ - يركز في (أ) وينس الفتحة السابقة
(نصف قطر الدائرة م) يرسم قوساً يقطع محيط
الدائرة في النقطتين (و ، ب)

٣ - بنفس الفتحة السابقة أيضاً يركز
في (د) وارسم قوساً يقطع محيط الدائرة في
النقطتين (هـ ، جـ) .

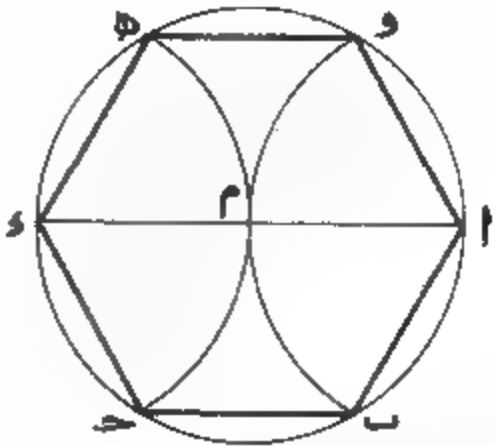
٤ - صل النقط (أ ، ب ، جـ ، د ،
هـ ، و) تحصل على الممسد المطلوب .



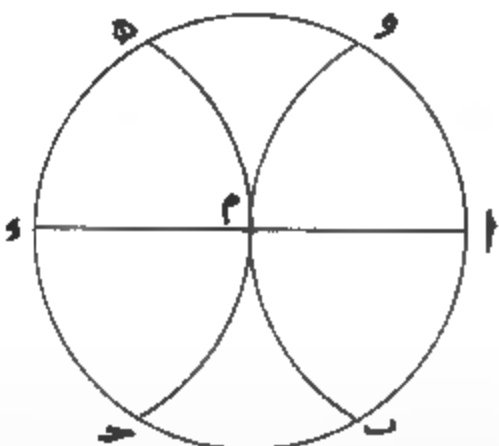
①



②



③



④

شكل ٦/٣ رسم الممسد المنتظم بمعلومية قطر الدائرة التي تمر برؤوسه

٣ - ٧ رسم المسدس المنتظم بمعلومية

قطر الدائرة التي تمس أضلاعه

المعطيات :

(م) الدائرة المعلومه .

المطلوب :

رسم المسدس المنتظم الذي تمس

أضلاعه محيط الدائرة (م) .

خطوات العمل :

١ - إرسم الدائرة (م) ، ثم إرسم مماساً

أفقياً عند أسفل نقطة بها .

٢ - باستخدام المسطرة والمثلث ٦٠°

إرسم مماسان للدائرة يتقاطعان مع العمود

السابق .

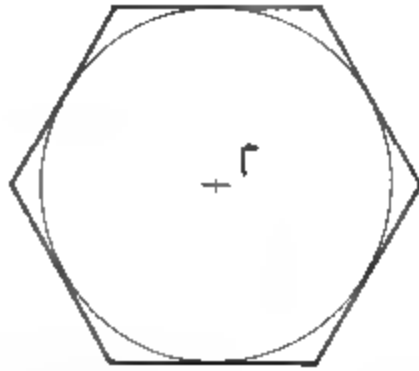
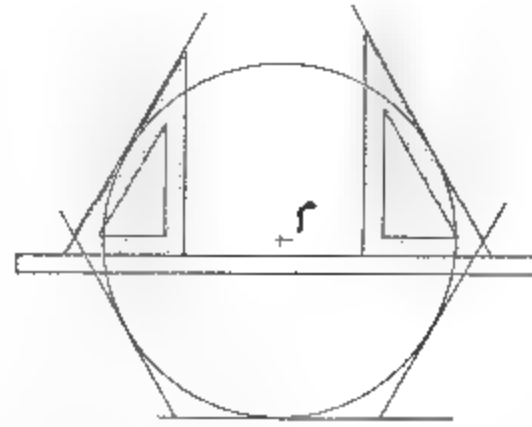
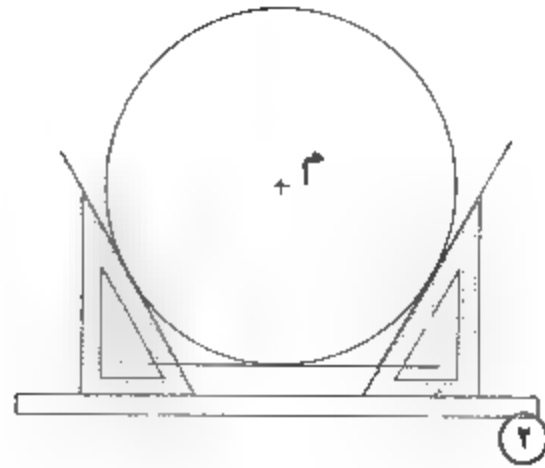
٣ - كرر الخطوة السابقة مع

عكس وضع المثلث .

٤ - إرسم مماساً أفقياً عند أعلى نقطة

للدائرة يتقاطع مع المماسين السابقين تحصل

على المسدس المطلوب .



٤

٣

شكل ٣/٧ رسم المسدس المنتظم بمعلومية قطر الدائرة التي تمس أضلاعه (المسافة بين وجهين متقابلين)

٣ - ٨ الطريقة العامة لرسم أى مضلع

منتظم بمعلومية طول ضلعه

المعطيات :

أ ب طول المضلع المنتظم .

المطلوب :

رسم عدة مضلعات منتظمة أطوال أضلاع كل منها
يساوى أ ب .

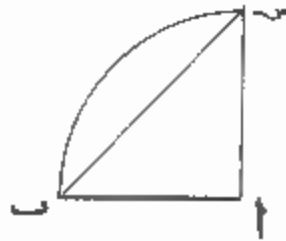
خطوات العمل :

١ - يرسم أ ب وأقم من (أ) عمود ، ثم إركر في
(أ) ونسحقة تساوى (أ ب) يرسم قوساً يقطع العمود في
نقطة (م) .

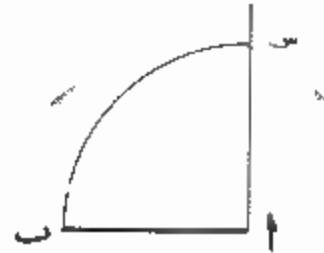
٢ - صل م ب .

٣ - نصف أ ب ومد المنصف ليقطع م ب في
نقطة (٤) ويقطع القوس في نقطة (٦) .

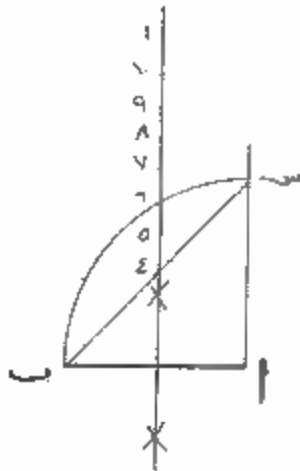
٤ - نصف المسافة بين النقطتين (٤) ، (٦) في
نقطة (٥) ، ثم افصح الفرجار مسحة تساوى ٤ - ٥
وإركر في نقطة (٦) واقطع المنصف في نقطة (٧) ، ثم
إركر في (٧) واقطعه مرة أخرى في نقطة (٨) وهكذا .



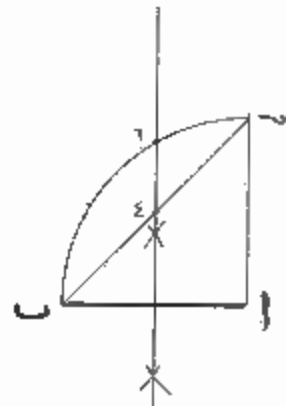
٢



١



٤



٣

شكل ٨/٣ الطريقة العامة لرسم أى مضلع منتظم بمعلومية طول ضلعه

شكل ٨/٣ طريقة العامة لرسم أى مضلع منتظم بمعلومية طول ضلعه (تابع)

٣ ٩ الطريقة العامة لرسم أى مضلع منتظم
بمعلومية الدائرة التى تمر برؤوسه .

المعطيات

(م) الدائرة المعلومة .

المطلوب :

رسم عدة مضلعات منتظمة تمر الدائرة (م)
برؤوسها .

خطوات العمل :

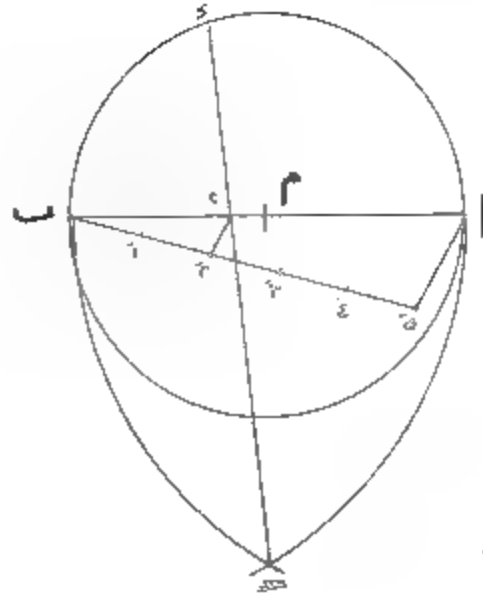
١ - يرسم الدائرة (م) والقطر أ ب وقسمه إلى
عدد مساوى لعدد أضلاع المضلع المنتظم المطلوب
(وليكن خمساً) أى ٥ أقسام (يكتفى دائماً
بنقل القسم رقم (٢) إلى القطر أ ب) .

٢ - إرکز فى (أ) ويفتحه تساوى أ ب
إرسم قوس وينفس الفتحه إرکز فى (ب) وارسم
قوساً يقطع القوس السابق فى (ج) ، ثم صل
(ج - ب) ومدّه على استقامته ليقطع محيط الدائرة
فى (د) .

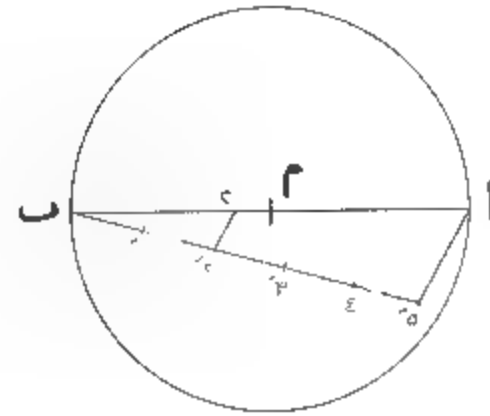
٣ - صل ب د فيكون أحد أضلاع
المخمس المطلوب ، ثم بفتحته تساوى ب د قسم
محيط الدائرة لتحصل على بقية رؤوس المخمس
المطلوب .

٤ - صل رؤوس المخمس لتحصل على
المخمس المنتظم .

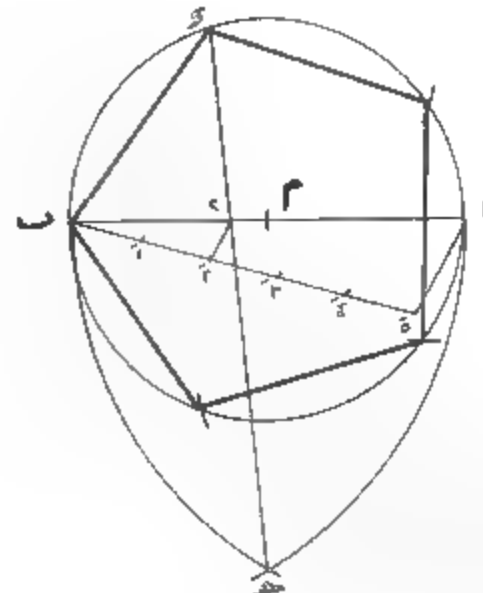
ملحوظة : صل (ج) بنقطة (ب) فى كل الحالات
عند رسم أى مضلع منتظم



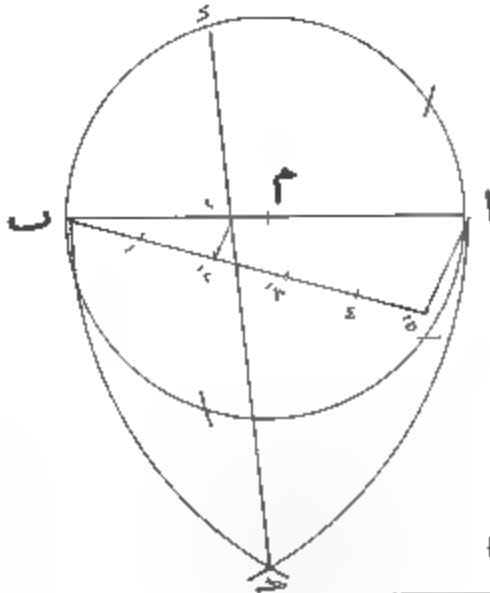
①



②



③



④

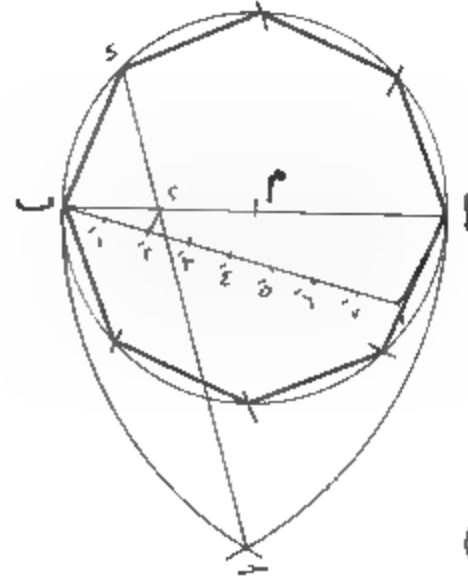
شكل ٩/٣ الطريقة العامة لرسم أى مضلع منتظم بمعلومية الدائرة التى تمر برؤوسه

٥ - عندما يكون المضلع المنتظم المطلوب رسمه مسبقاً قسم القطر AB إلى ٧ أقسام متساوية ، ثم صل ج - ٢ ومده على إسقاطه ليقطع محيط الدائرة في (د) ، يكون ب د أحد أضلاع المسيع المنتظم وبفتح تساوى ب د قسم محيط الدائرة تحصل على بقية رؤوس المسيع المنتظم المطلوب .

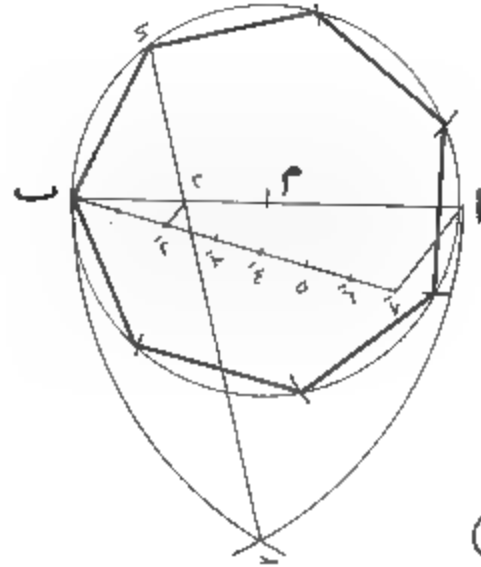
٦ - عندما يكون المضلع المنتظم المطلوب رسمه مئماً قسم القطر AB إلى ٨ أقسام متساوية ، ثم كرر نفس الخطوات السابقة لتحصل على المئمن المطلوب .

٧ - عندما يكون المضلع المنتظم المطلوب رسمه متسباً منتظماً قسم القطر AB إلى ٩ أقسام متساوية ، ثم كرر نفس الخطوات السابقة تحصل على المتسبع المنتظم المطلوب .

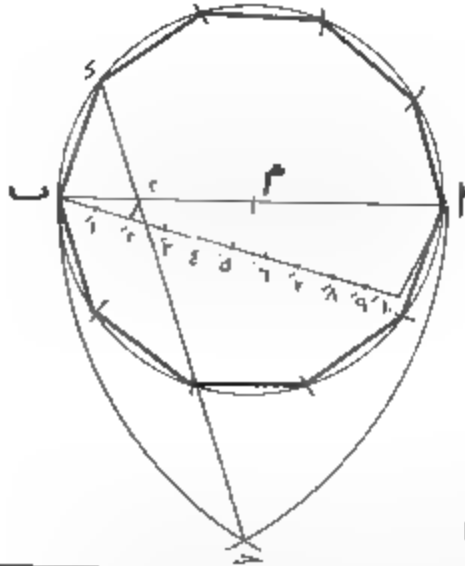
٨ - عندما يكون المضلع المنتظم المطلوب ذو عشرة أضلاع قسم القطر AB إلى ١٠ أقسام متساوية ، ثم كرر نفس الخطوات السابقة تحصل على المضلع ذو العشرة أضلاع المطلوب .



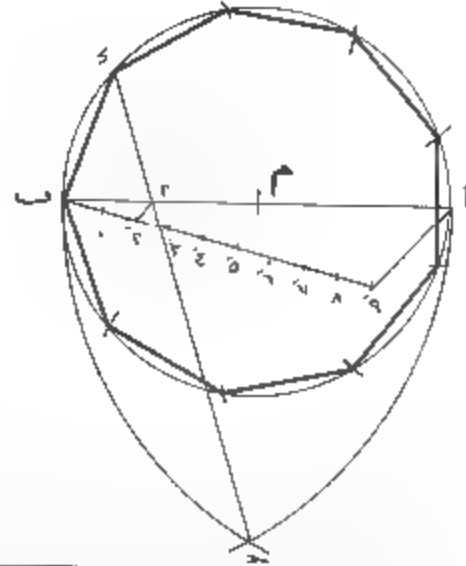
٦



٥



٨

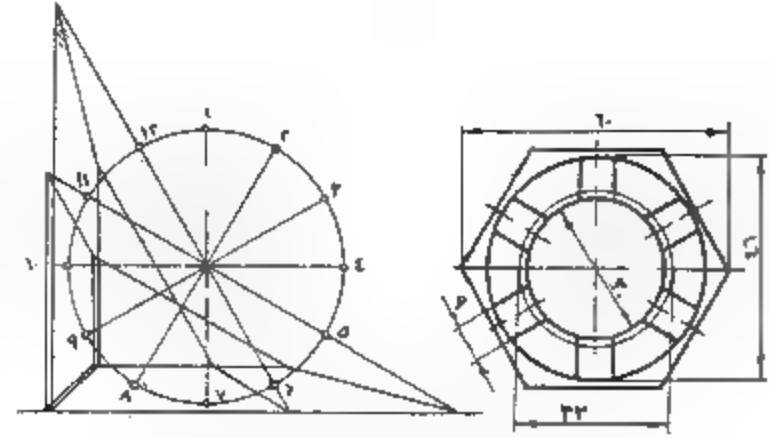


٧

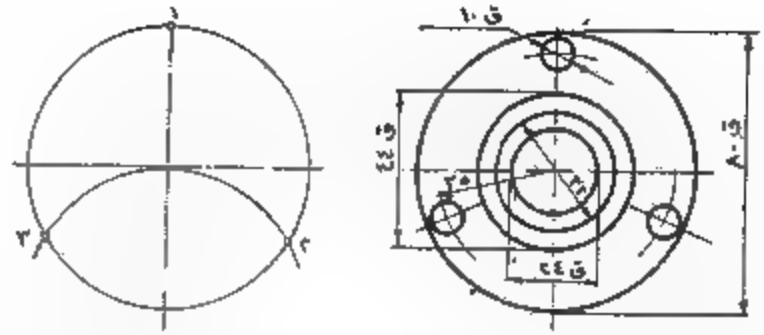
شكل ٩/٣ الطريقة العامة لرسم أي مضلع منتظم بمعلومية الدائرة التي تمر برؤوسه (تابع)

تمارين

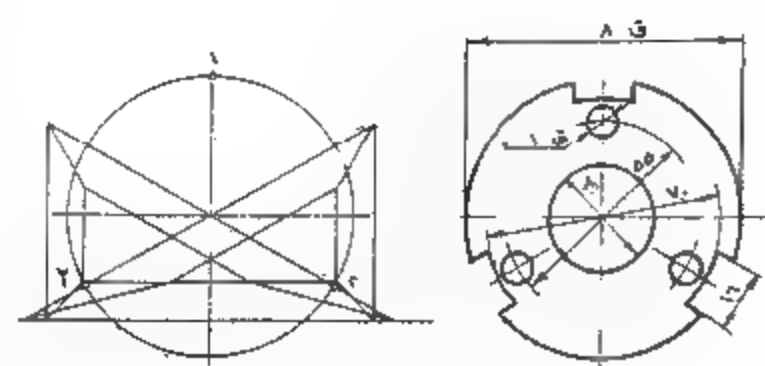
- ١ - ارسم مربع طول قطره ٦٠ مم وأحد أضلاعه يميل على المستوى الأفقى 30° جهة اليمين
- ٢ - ارسم مربع طول قطره ٧٠ مم وأحد أضلاعه يميل على المستوى الأفقى رأوية 45° .
- ٣ - ارسم المربع أ ب ج د الذى فيه القطر أ ج يميل 60° على المستوى الأفقى جهة اليمين وطوله ٧٥ مم.
- ٤ - ارسم بالطريقة الخاصة مجسماً منتظماً طول ضلعه ٣٥ مم.
- ٥ - ارسم مسدداً منتظماً طول ضلعه ٤٠ مم بالطريقتين التاليتين:
أولاً باستخدام العرجار .
ثانياً - باستخدام المثلث 60° .
- ٦ - ارسم المسدس المنتظم أ ب ج د هـ و الذى فيه الضلع أ ب يميل على المستوى الأفقى 45° جهة اليمين وطوله ٤٢ مم.
- ٧ - ارسم مسدداً منتظماً داخل دائرة قطرها ٨٢ مم.
- ٨ - (م) دائرة قطرها ٦٥ مم ارسم المسدس المنتظم الذى يمس أضلاعه الدائرة (م)
- ٩ - ارسم بالطريقة العامة مسدداً منتظماً طول ضلعه ٣٠ مم
- ١٠ - ارسم مثمناً منتظماً طول ضلعه ٢٥ مم بالطريقة العامة .
- ١١ - (م) دائرة قطرها ٧٠ مم ارسم ممسجاً منتظماً تقع رؤوسه على محيط الدائرة (م) .
- ١٢ - ارسم مصلياً منتظماً ذو عشرة أضلاع تمر برؤوسه دائرة قطرها ٨٠ مم .
- ١٣ - ارسم مسدداً منتظماً طول ضلعه ٢٥ مم . ثم ارسم على كل من أضلاعه مثلثاً متساوياً الساقين يكون ضلع المسدس فيه هو قاعدة المثلث وارتفاعه ٥٠ مم .
- ١٤ - أ ب ج د هـ محمس منتظم طول ضلعه ٣٠ مم ارسم على الضلع أ ب مثلث متساوياً الأضلاع وعلى كل من ب ج ، ج د ، د هـ ، هـ أ نصف دائرة ، وعلى كل من (ج د ، د هـ) مربع .
- ١٥ - ارسم الأشكال الموصحة فى التمرينات من تمرين ١ / ٣ حتى تمرين ٥ / ٣



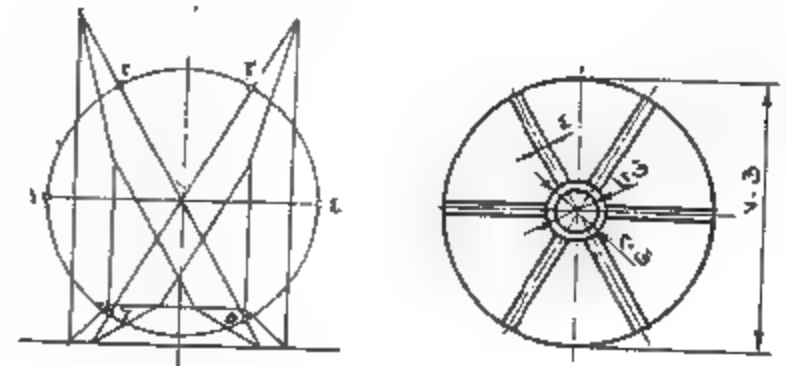
١



٢

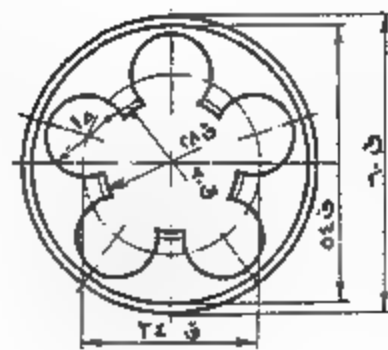
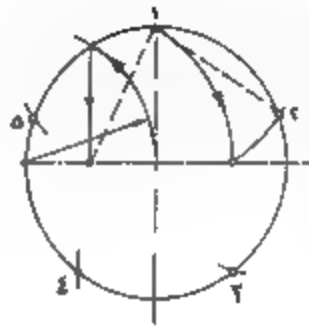


٣

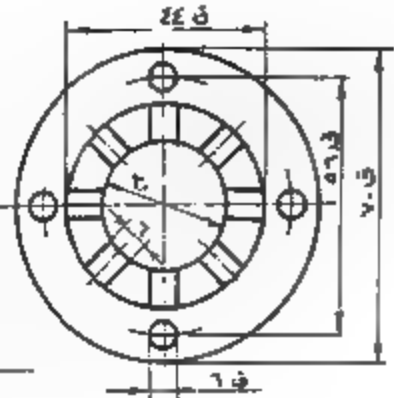
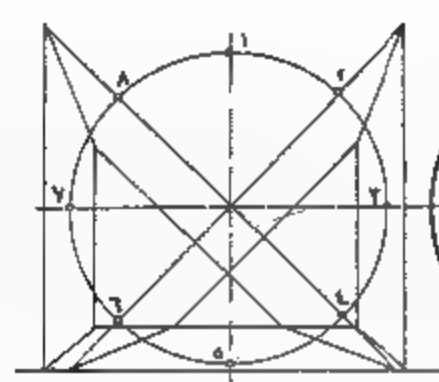


٤

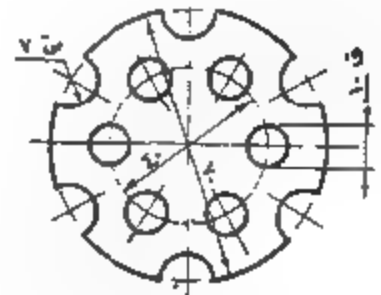
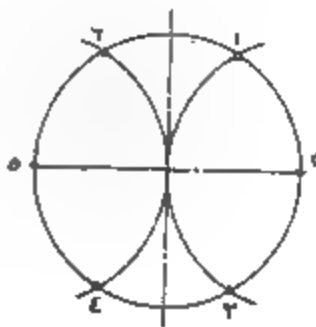
تمرين ١/٣ - تمرين على تقسيم الدائرة - ارسم الأشكال الموضحة مستعيناً بطريقة الرسم الموضحة على يسار كل شكل



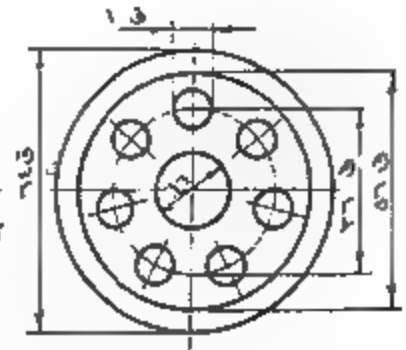
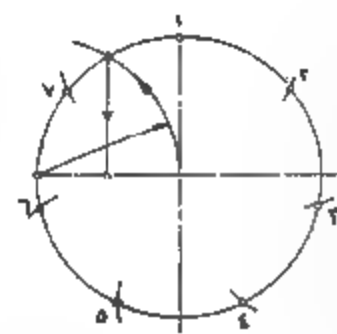
٢



١

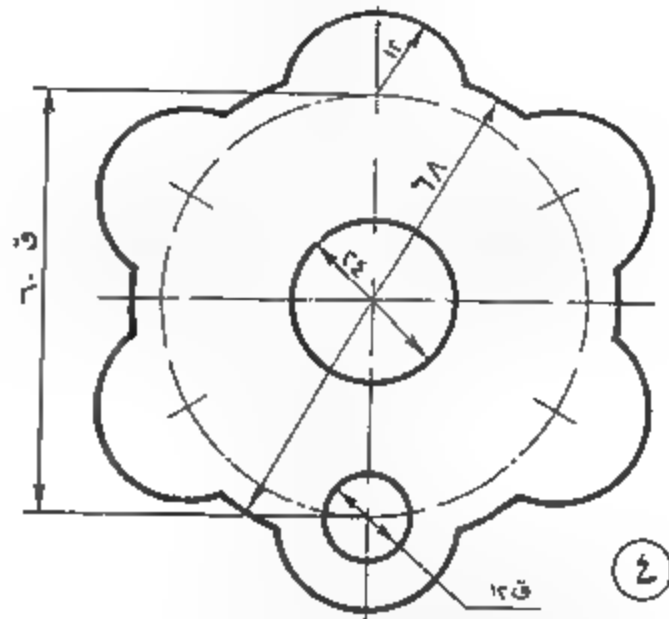
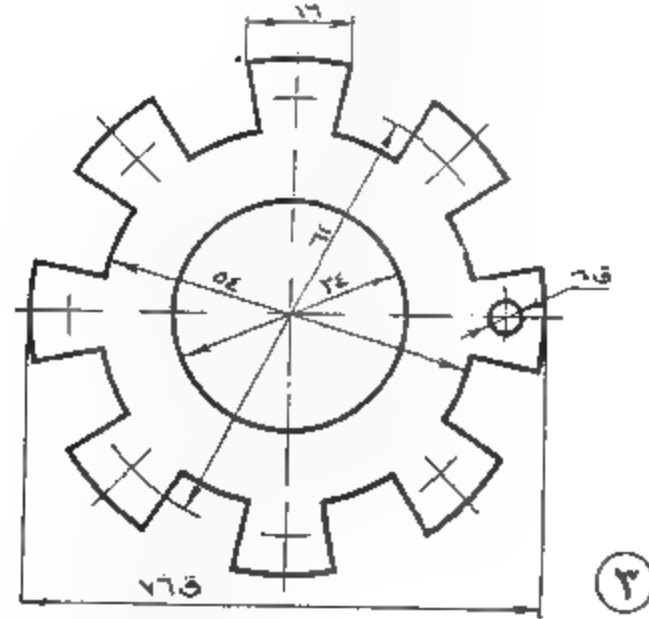
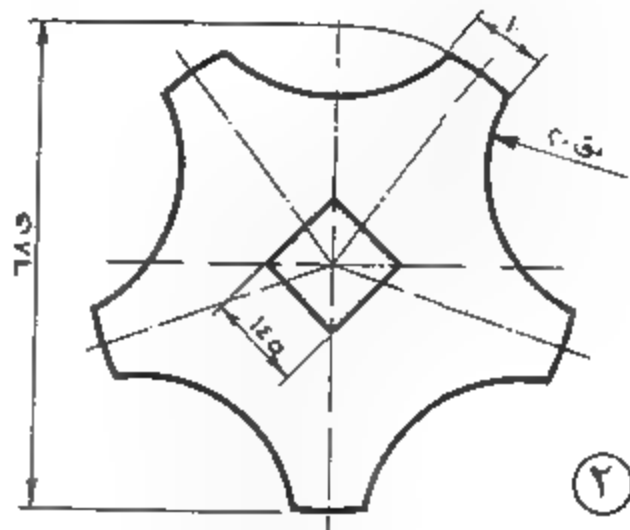
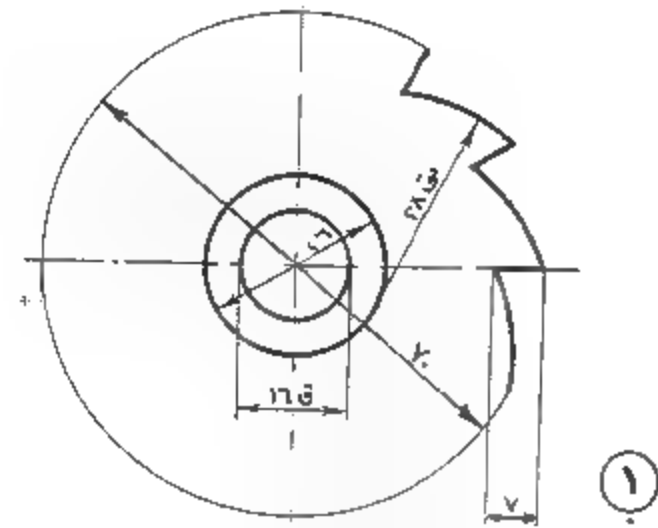


٢

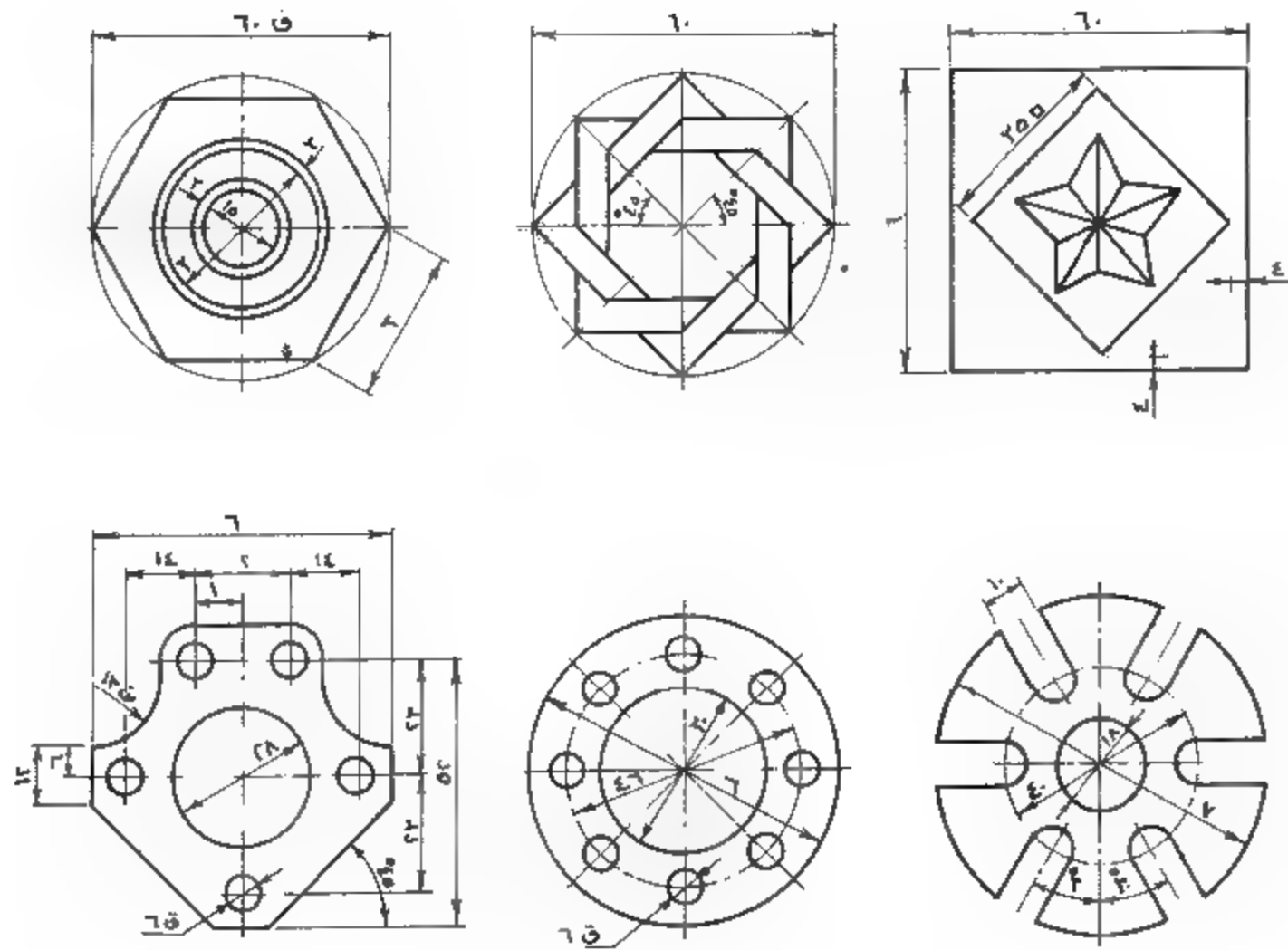


٣

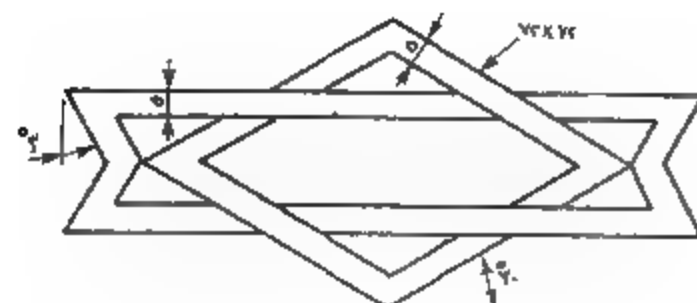
تمرين ٣/٧ - تمرين على تقسيم الدائرة - ارسم الأشكال الموضحة مستعيناً بطريقة الرسم الموضحة على يسار كل شكل



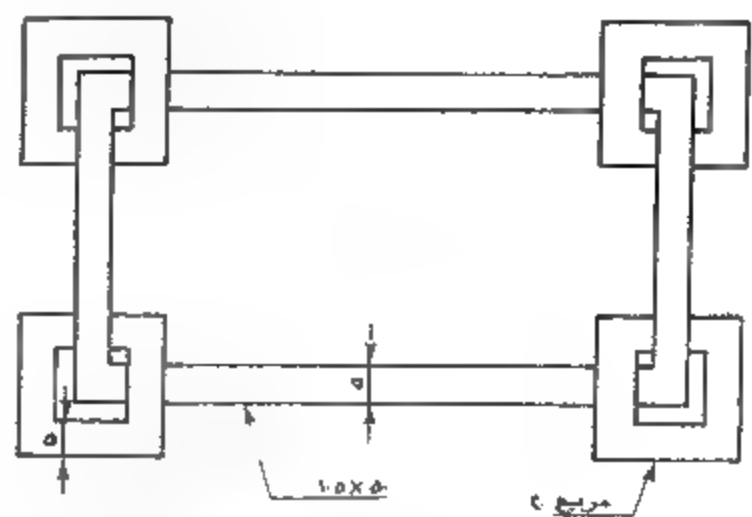
تمرين ٣/٣ - ارسم الأشكال الهندسية الموضحة



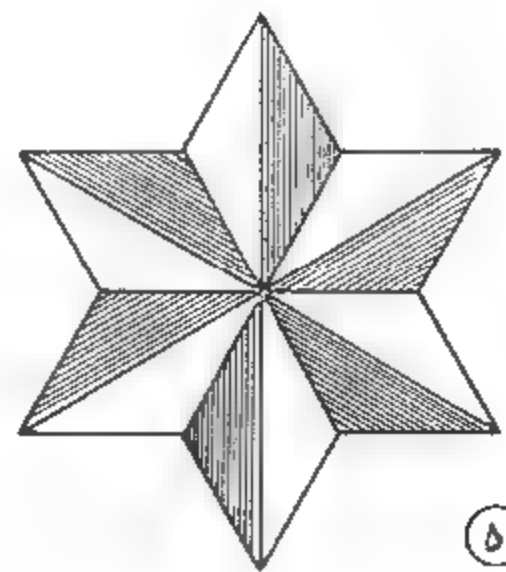
تمرين ٤/٣ - ارسم الأشكال الهندسية الموضحة



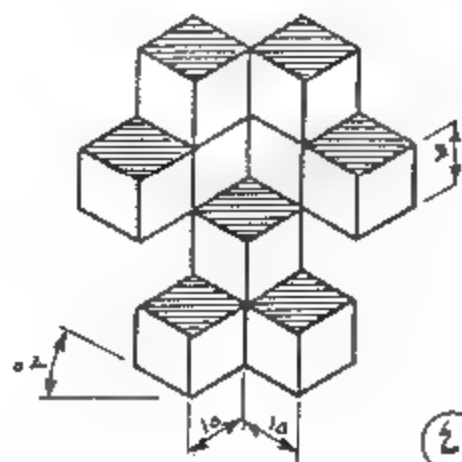
①



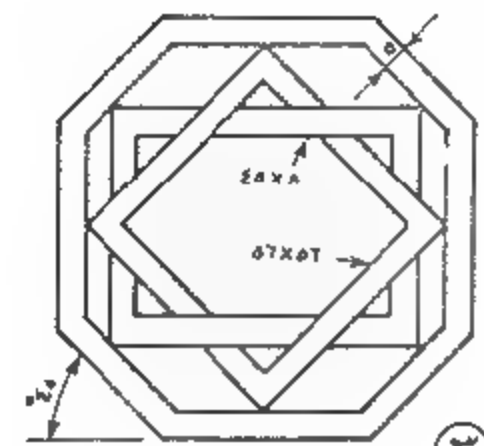
②



⑤



④



③

تمرين ٥/٣ - ارسم الأشكال الموضحة عاليه

الباب الرابع التماس

٤ - ١ تعاريف (شكل ٤ / ١)

الدائرة (شكل ١) :

القطاع الدائري :

هو جزء من سطح الدائرة محصورة بين قوس ونصفي قطرين .

الدوائر المركزية (شكل ٣) :

هي التي تشترك في المركز وتختلف في أنصاف الأقطار وتسمى بالدوائر ذات المركز العام أو بالدوائر المتمركزة .

وإذا اختلف المركزان أصبحتا دائرتين لا مركبتين (شكل ٤) ، وتسمى المسافة م، م' الاختلاف المركزي .

الدائرتان المتماستان (شكل ٥) :

هما اللتان اشترك محيطهما في نقطة واحدة سواء أكانت من الخارج أم الداخل ، ويلاحظ أن نقطة التماس تكون على مستقيم واحد ماراً بالمركزيين .

الدائرتان المتقاطعتان (شكل ٦) :

هما اللتان اشترك محيطاهما في نقطتين ويلاحظ أن يكون المستقيم الواصل بين نقطتي التقاطع والمستقيم الواصل بين المركزين متعامدين .

هي مستوى محاط بخط منحنى مقبل يتكون من تحريك نقطة على بعد ثابت من نقطة أخرى تسمى مركز الدائرة ، وهذا البعد الثابت يسمى نصف القطر - ويسمى الخط المنحني المقبل محيط الدائرة .

القطر :

قطر الدائرة قطعة مستقيمة تمر بمركز الدائرة وتنتهي طرفاها على محيط الدائرة .

القوس :

هو جزء من محيط الدائرة .

الوتر :

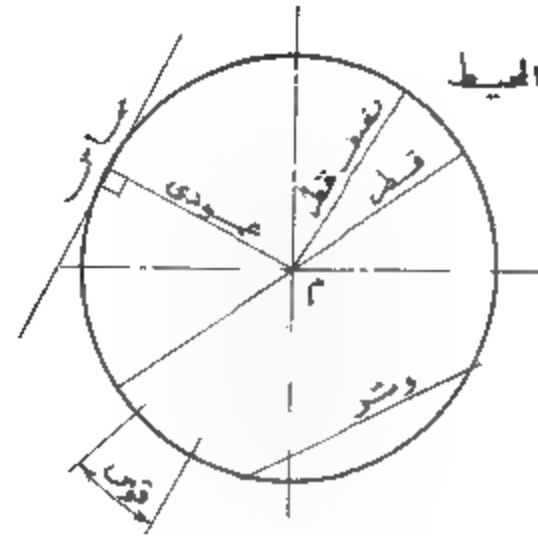
هو القطعة المستقيمة الواصلة بين نهايتي قوس ولا تمر بمركز الدائرة .

التماس :

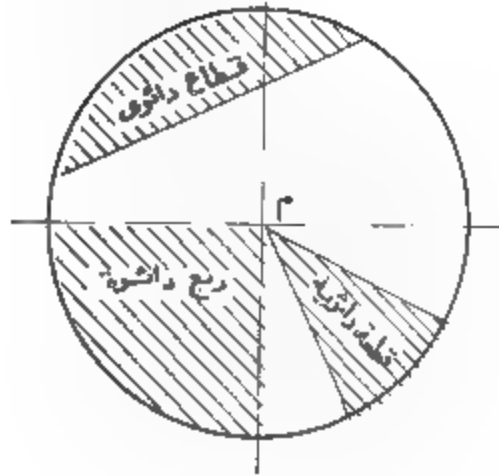
هو المستقيم الذي يمس محيط الدائرة في نقطة واحدة وتسمى نقطة التماس ، ويكون عمودياً على نصف القطر المار بنقطة التماس هذه .

القطعة الدائرية (شكل ٢) :

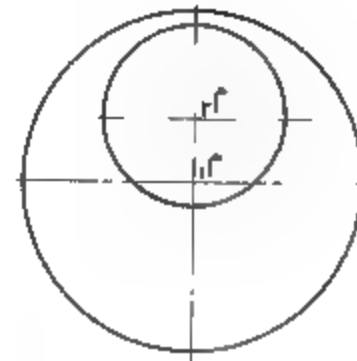
هي جزء من سطح الدائرة محصورة بين قوس ووتر .



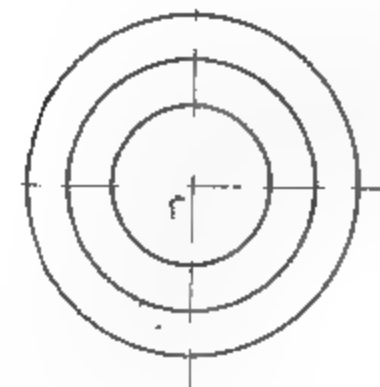
١



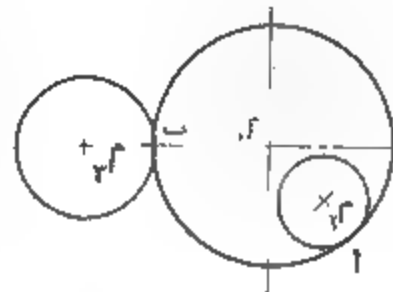
٢



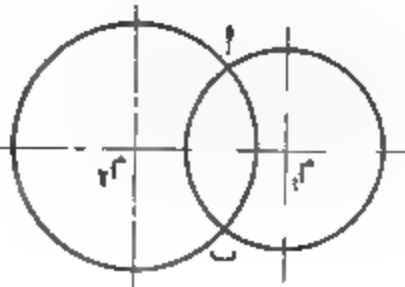
٤



٣



٥



٦

شكل ١/٤ الدائرة

٤ - ٢ رسم دائرة تمس دائرة أخرى عند نقطة معلومة (من الداخل)

المعطيات :

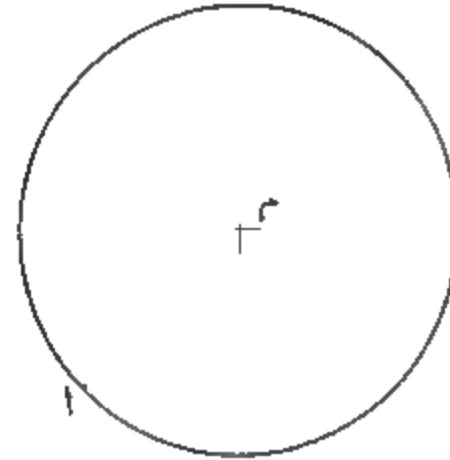
(م) دائرة معلومة ، (أ) نقطة معلومة على محيطها .

المطلوب :

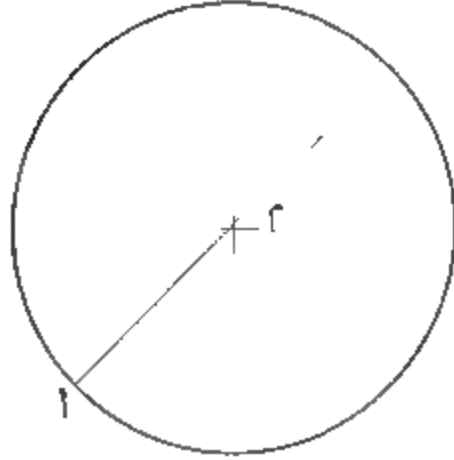
رسم دائرة أخرى (ن) بنصف قطر معلوم تمس الدائرة (م) عند نقطة (أ) من الداخل .

خطوات العمل -

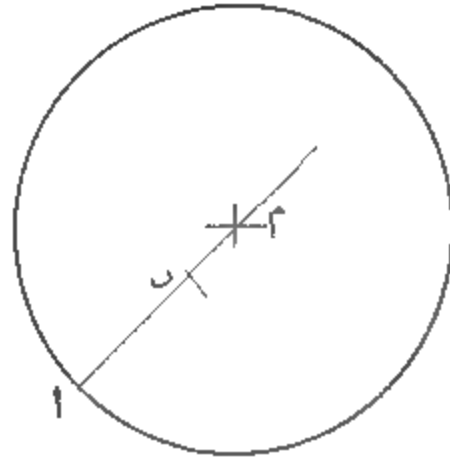
- ١ - ارسم الدائرة المعلومة (م) وحدد نقطة (أ) على محيطها .
- ٢ - صل أ م ومده على استقامته .
- ٣ - اركر في أ وبسحه تساوى نصف قطر الدائرة الأخرى (ن) إقطع أ م أو امتداده في نقطة (ب) تكون هي مركز الدائرة المطلوبة .
- ٤ - بنفس الفتحة المسافة اركر في (ب) وارسم الدائرة المطلوبة .



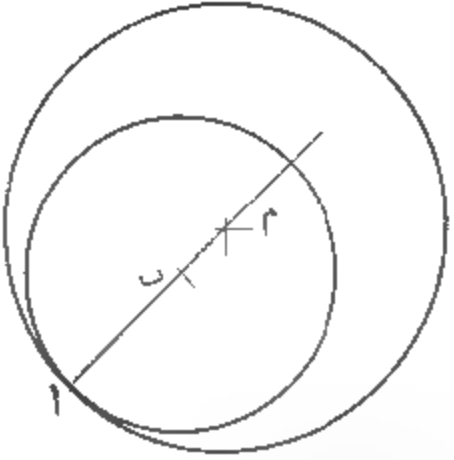
١



٢



٣



٤

شكل ٢/٤ رسم دائرة تقس دائره أخرى عند نقطه معلومه (من الداخل)

٤ ٣ رسم دائرة تمس دائرة أخرى عند نقطة معلومة (من الخارج)

المعطيات :

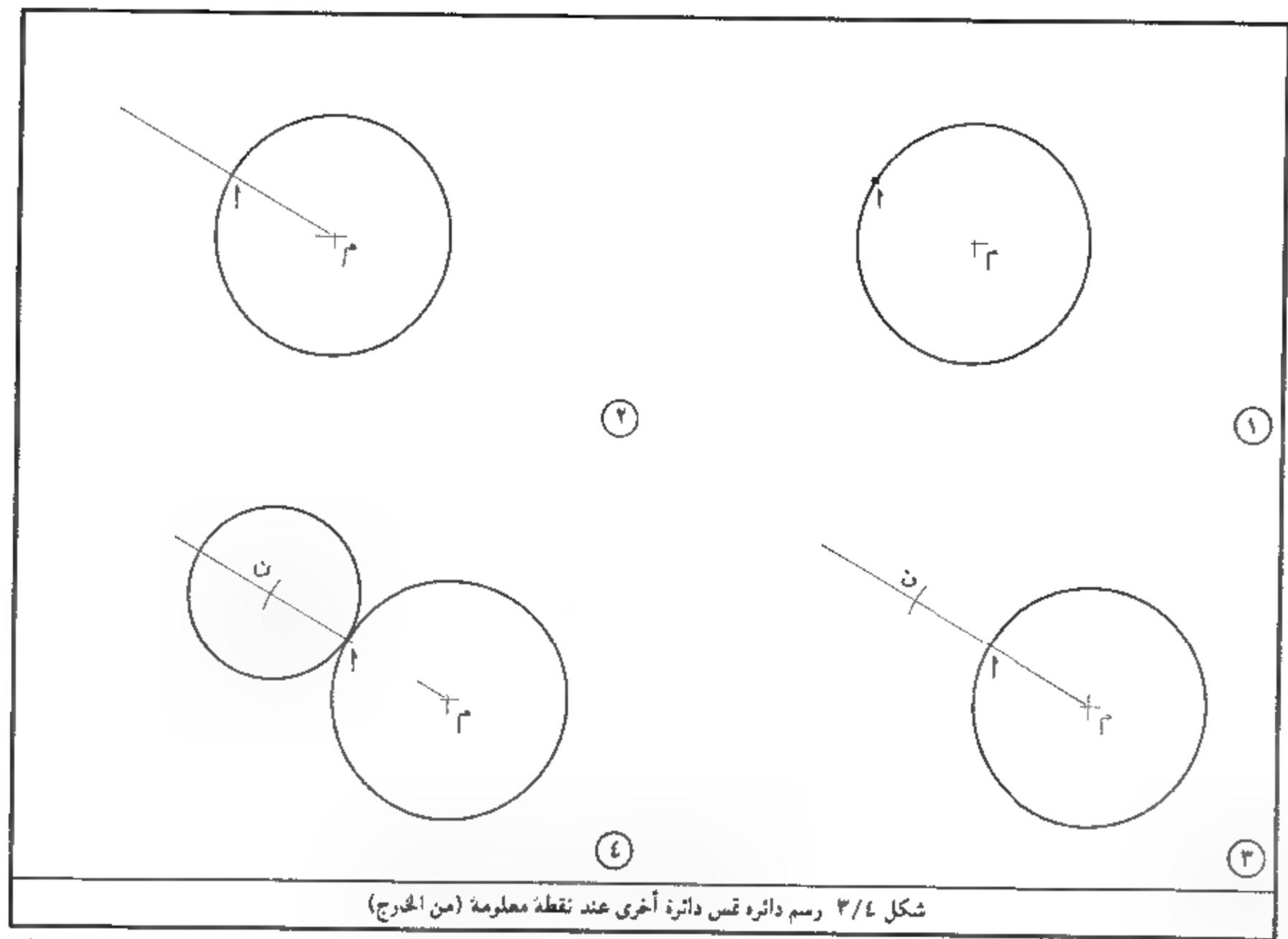
(م) دائرة معلومة ، (أ) نقطة معلومة على محيطها .

المطلوب :

رسم دائرة أخرى (ن) بنصف قطر معلوم تمس الدائرة (م) عند نقطة (أ) من الخارج

خطوات العمل :

- ١ . يرسم الدائرة المعلومة (م) ويحدد نقطة (أ) على محيطها .
- ٢ . يصل م أ ومده على إستقامته .
- ٣ . يركز في (أ) ويفتحه تساوي نصف قطر الدائرة الأخرى (ن) واقطع بمداد م * في نقطة (ن) تكون هي مركز الدائرة المطلوبه .
- ٤ . بنفس الفتحه السابقة يركز في (ن) وارسم الدائرة المطلوبه .



٤ - ٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمر من ضلعي زاوية قائمة

المعطيات :

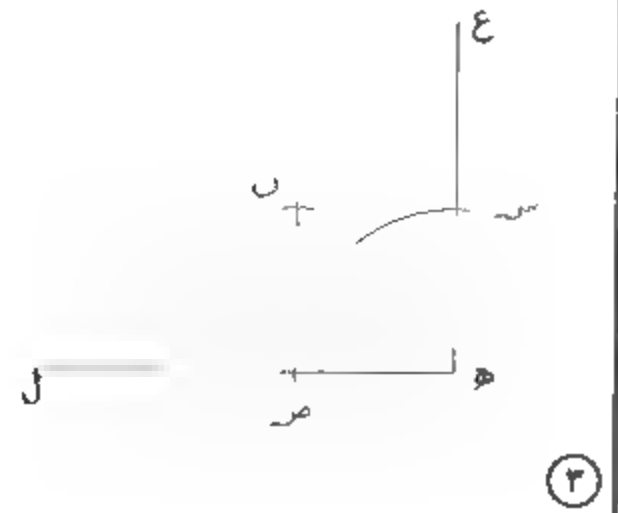
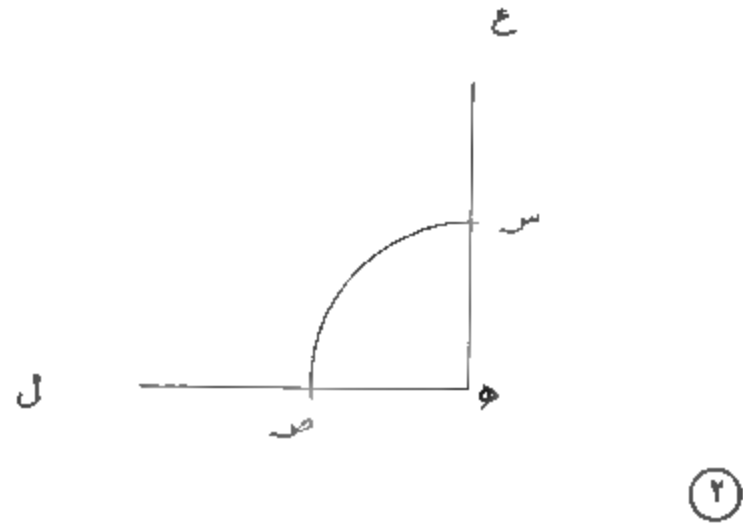
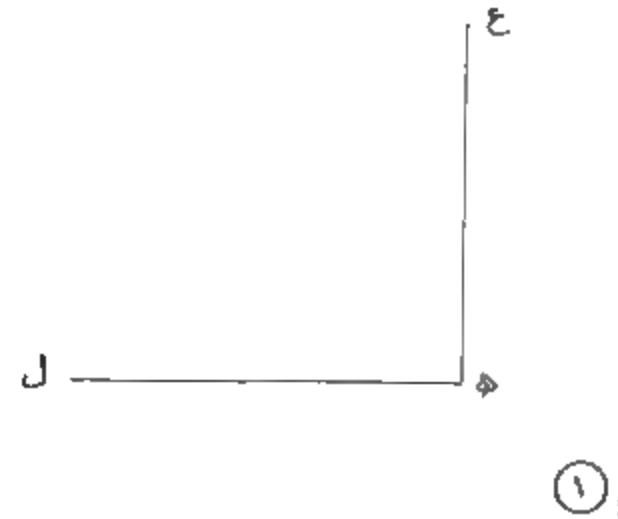
هـ ل ، هـ ع ضلعي الزاوية القائمة .

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم يمر من ضلعي الزاوية .

خطوات العمل :

- ١ - يرسم ضلعي الزاوية القائمة هـ ل ، هـ ع .
- ٢ - إركرر في (هـ) ونقطة تساوي نصف قطر القوس رسم قوس يقطع ضلعي الزاوية في (س) ، (ص) وهم نقطتي يديه ونهاية القوس المطلوب .
- ٣ - نعين نقطة الفرجار السبعة بركر في كل من (س) ، (ص) و نرسم قوساً يتقاطعان في نقطة (ن) فتكون هي مركز القوس المطلوب .
- ٤ - نعين النقطة أيضاً بركر في (ن) و نرسم القوس المطلوب .



شکل ۴/۴ رسم قوس بنصف قطر معلوم پس ضلعی زاویه قائمه

٤ ٥ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس ضلعي زاوية حادة

المعطيات :

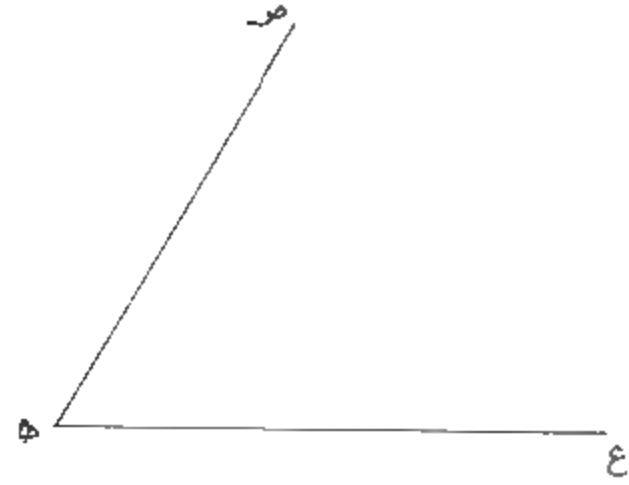
هـ ع، هـ ص ضلعي الزاوية الحادة .

المطلوب

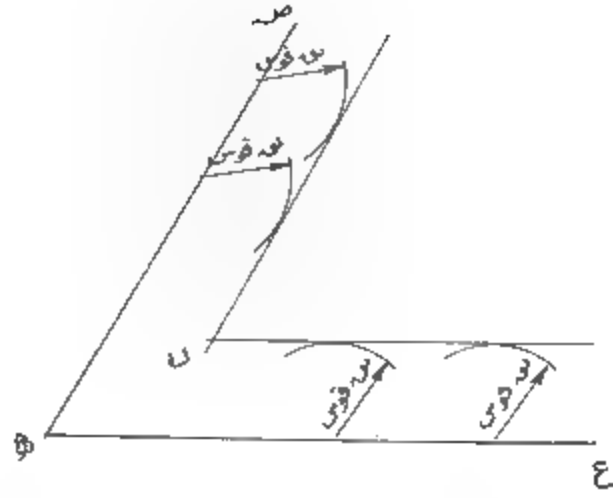
رسم قوس بنصف قطر معلوم (بق قوس) يمس ضلعي الزاوية الحادة .

خطوات العمل .

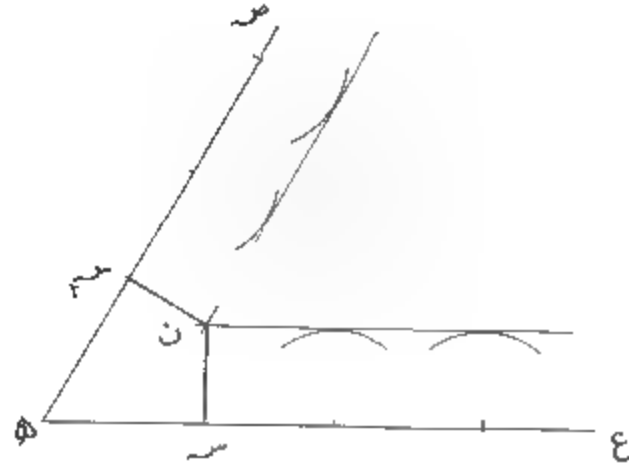
- ١ ارسم ضلعي الزاوية الحادة هـ ع ، هـ ص .
- ٢ ارسم مستقيم يوازي ع هـ ويبعد عنه مسافة مساوية (بق قوس) ، ومستقيم آخر يوازي ص هـ ويبعد عنه مسافة مساوية (بق قوس) أيضا .
يتقاطع المعتبران في نقطة (ن) فتكون هي مركز القوس المطلوب .
- ٣ بسط من (ن) العمود ن س على ع هـ وانعمود ن سـ على هـ ص [سـ ، سـ هما بداية ونهاية القوس المطلوب]
- ٤ اركر في (ن) ويفتحه تساوي (بق قوس) ارسم القوس المطلوب .



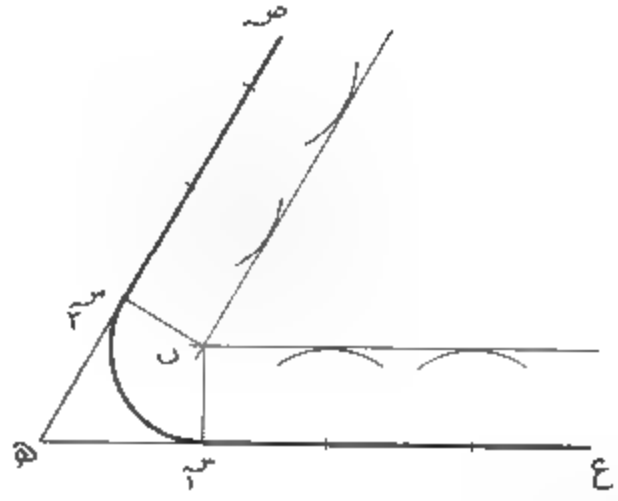
١



٢



٣



٤

شكل ٥/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم بمس ضلعي زاوية حادة

٤ - ٦ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس ضلعي زاوية منفرجة

المعطيات :

ع هـ ، هـ ص ضلعي الزاوية المنفرجة .

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم (بق قوس) يمس ضلعي الزاوية .

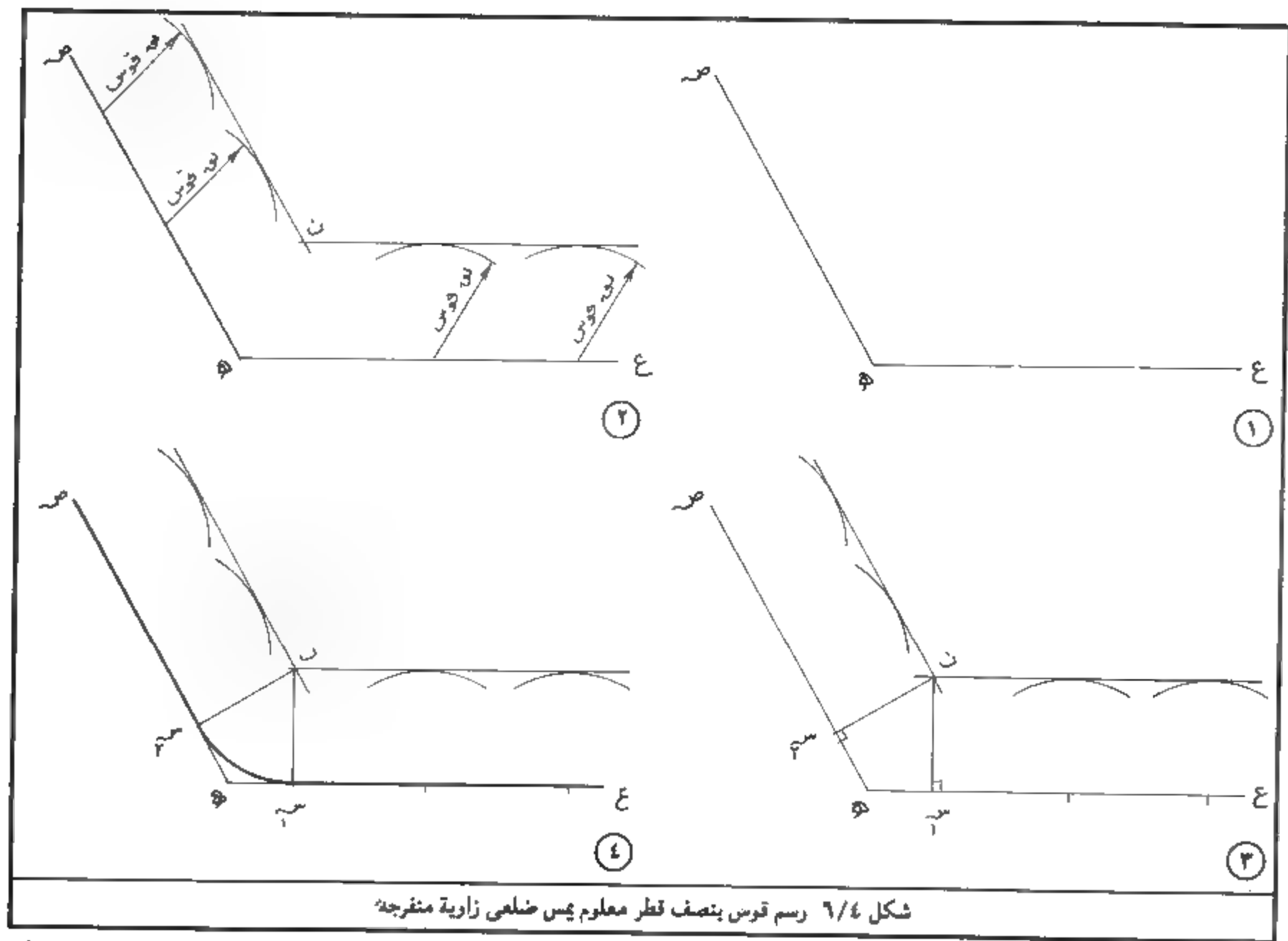
خطوات العمل :

١ - يرسم ضلعي الزاوية المعلومة ع هـ ، هـ ص .

٢ - يرسم مستقيمان يواريان ع هـ ، هـ ص ويبعدان عنهما مسافة تساوي نصف قطر القوس ، يتقاطع المماسين في نقطة (ن) وهي مركز القوس المطلوب .

٣ - إسقط من (ن) العمودان ن س ، على ع هـ ، ن س ، على هـ ص [نقطتي (س) ، (س) هما سانه ونهاية القوس المطلوب

٤ - إركز في (ن) وبعثة تساوي (ن س = ن س = بق قوس) يرسم القوس المطلوب .



٤ - ٧ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس مستقيم معلوم ونقطة معلومة خارجة عنه

المعطيات :

أ ب مستقيم معلوم ونقطه (ج) معلومه وخارجة عنه .

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم من نقطة (ج) ويمس أ ب .

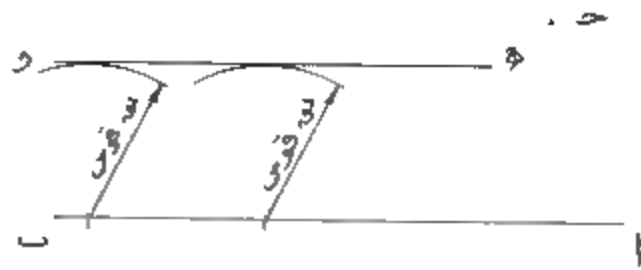
خطوات العمل :

- ١ ارسم أ ب وحدد نقطة (ج) .
- ٢ ارسم المستقيم هـ و يوازي أ ب ويبعد عنه مسافة تساوي نصف قطر القوس .
- ٣ اركر في (حـ) وبفتحة تساوي نصف قطر القوس إقطع المستقيم هـ و في نقطة (نـ) تكون هي مركز القوس المطلوب . ثم امسح من (نـ) العمود نـ م على أ ب فتكون نقطة (مـ) هي نقطة التماس على أ ب
- ٤ اركر في (نـ) وبفتحة تساوي نـ جـ ارسم القوس المطلوب .

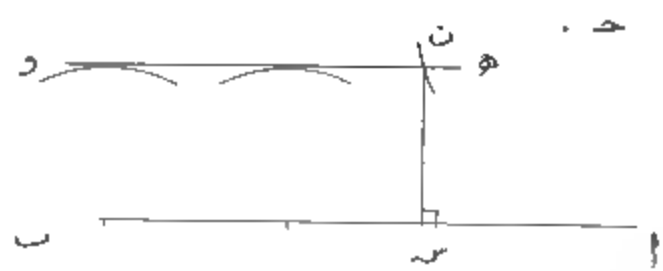
١



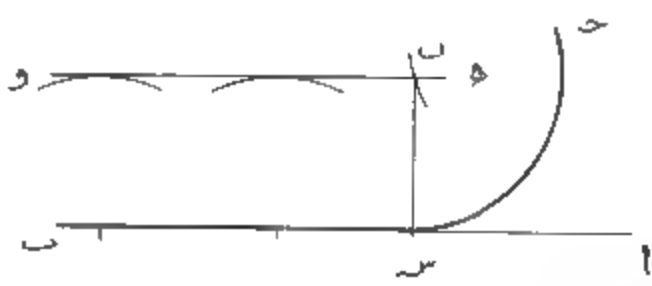
٢



٣



٤



شكل ٧/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم يس مستقيم معلوم ونقطة معلومة خارجة عنه

٤ ٨ رسم قوس يمس مستقيم عند نقطة معلومة عليه
ويمر بنقطة أخرى خارجة عنه

المعطيات :

(د) نقطة معلومة على المستقيم ا ب ، (ج) نقطة معلومة خارجة عنه .

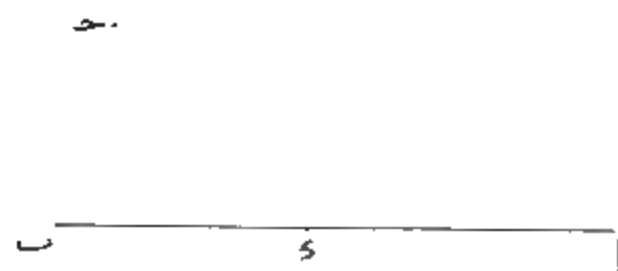
المطلوب :

رسم قوس يمس المستقيم ا ب عند (د) ويمر بنقطة (ج) .

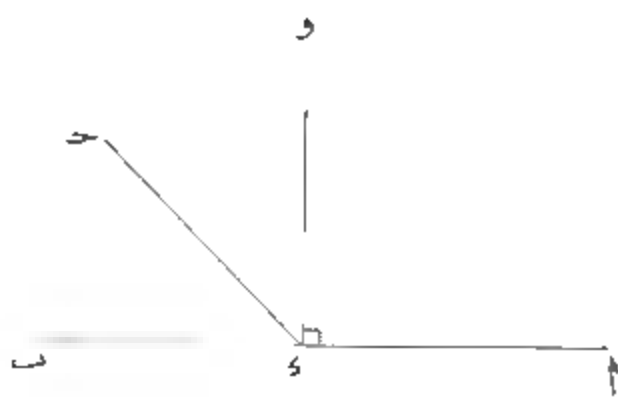
خطوات العمل -

- ١ - إرسم المستقيم ا ب وحدد النقطتين (د ، ج) .
- ٢ - انقسم من (د) العمود و د ثم صل د ج .
- ٣ - نصف ج د وما المصنف حتى يقطع العمود د و . في نقطة (ن) تكون هي مركز القوس المطلوب .
- ٤ - إركز في (ن) وافتح مسواي ن ح إرسم القوس ج د المطلوب .

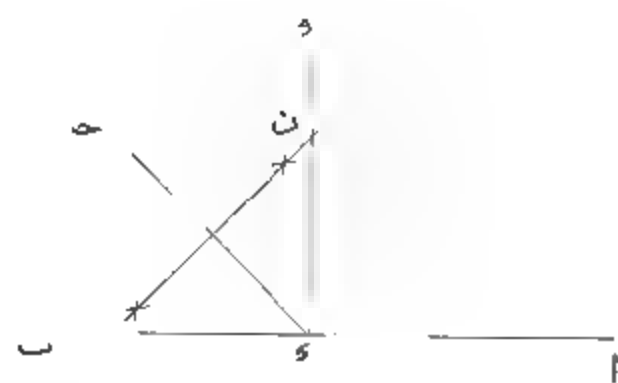
١



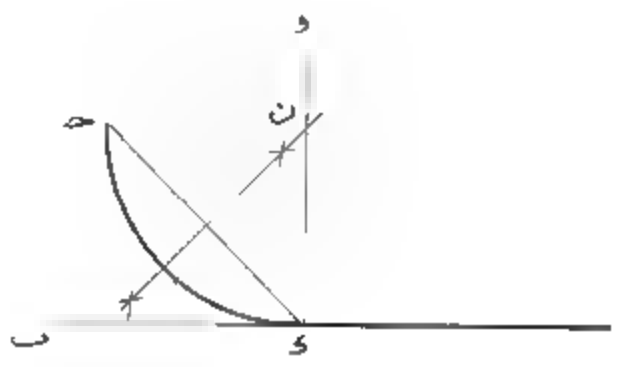
٢



٣



٤



شكل ٨/٤ رسم قوس يس مستقيم عند نقطة معلومة عليه ويمر بنقطة أخرى خارجة عنه

٤ ٩ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرة (أو قوس) وخط مستقيم (من الداخل)

المعطيات .

(م) دائرة معلومة ، أ ب مستقيم معلوم .

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم (ن) يمس كل من الدائرة (م) والمستقيم أ ب (من الداخل) .

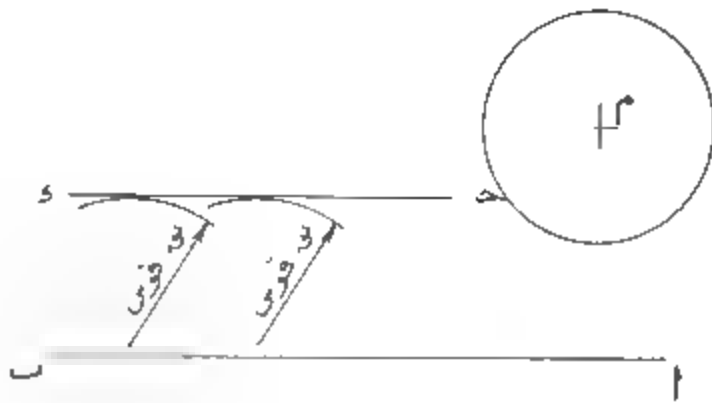
خطوات العمل :

١ - يرسم الدائرة (م) والمستقيم أ ب .

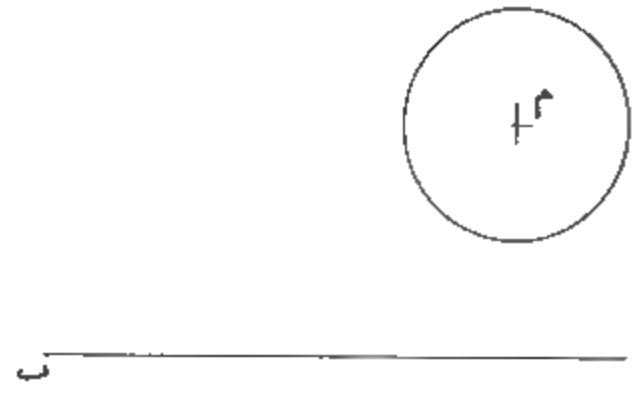
٢ - يرسم المستقيم ج د يوازي أ ب ويبعد عنه مسافة تساوي (ن) قوس .

٣ - إركرر في (م) وبمساحة تساوي مجموع نصف قطر القوس ونصف قطر الدائرة (م) يرسم قوساً يقطع المستقيم ج د في نقطة (ن) تكون مركز القوس المطلوب . ثم صل ن م بضع الدائرة (م) في نقطة (س) واسقط من (ن) العمود ن س على أ ب (س ، س) هما نقطتي بداية ونهاية القوس المطلوب .

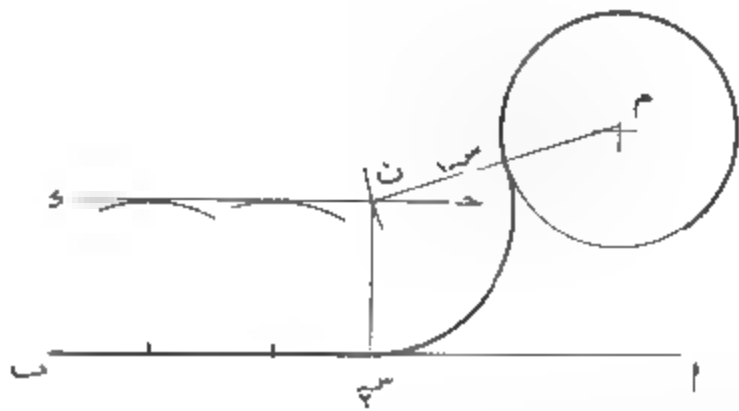
٤ - إركرر في (ن) وبمساحة تساوي نصف قطر القوس يرسم القوس من س س المطلوب .



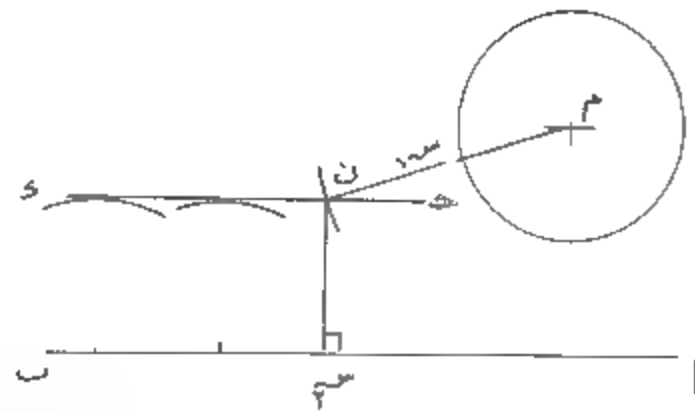
①



②



③



④

شکل ۹/۴ رسم قوس بنصف قطر معلوم پس دائره (أو قوس) وخط مستقيم (من الداخل)

٤ ١٠ رسم قوس يمس دائرة (أو قوس) عند نقطة معلومة على محيطها وخط مستقيم (من الداخل)

المعطيات

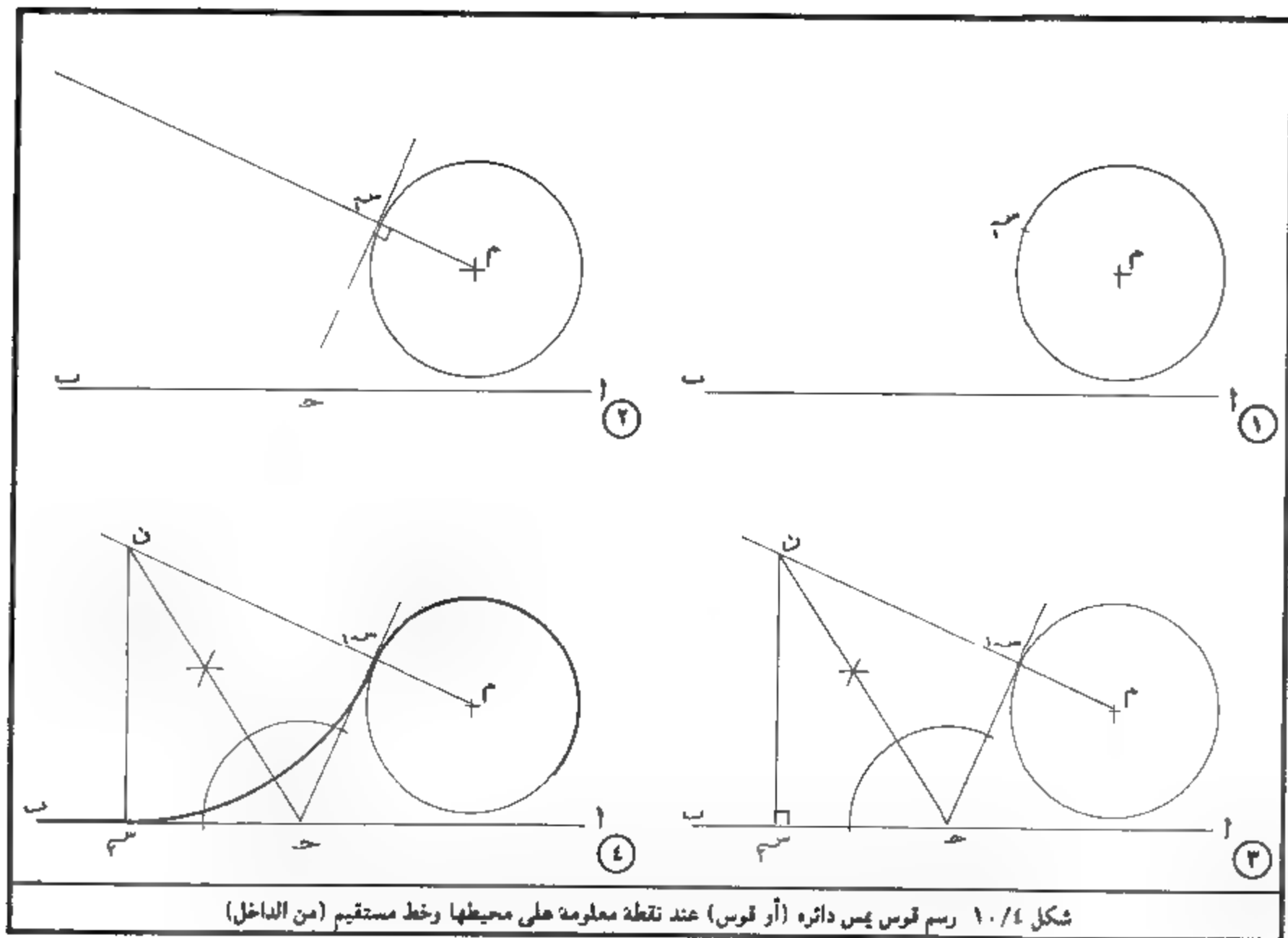
(س_١) نقطة معلومة على محيط الدائرة المعلومة (م) ، ا ب المستقيم المعلوم .

المطلوب :

رسم قوس يمس الدائرة (م) من الداخل عند نقطة (س_١) والمستقيم ا ب .

خطوات العمل :

- ١ - يرسم الدائرة (م) ويحدد على محيطها نقطة (س_١) وكذا المستقيم ا ب .
- ٢ - صل م س_١ ومله على استقامته ، ثم يرسم مماساً للدائرة عند (س_١) يقطع ا ب في (ح) .
- ٣ - نصف زاوية س_١ ح ب ومد المصنف حتى يقطع امتداد م س_١ في (ن) يكون هي مركز القوس المماس المطلوب . ثم اسقط من (ن) العمود (ن س_١) على ا ب (س_١ ، س_٢ هم يديّة ونهاية القوس المماس المطلوب)
- ٤ - اركر في (ن) ونسحّه بماوى ن س_١ يرسم القوس المطلوب .



٤ ١١ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرة (أ أو قوس) وخط مستقيم (من الخارج)

المعطيات :

(د) - دائرة معلومة ، ب - مستقيم معلوم

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم (بق قوس) يمس كل من لدائرة (م) والمستقيم أ ب (من الخارج) .

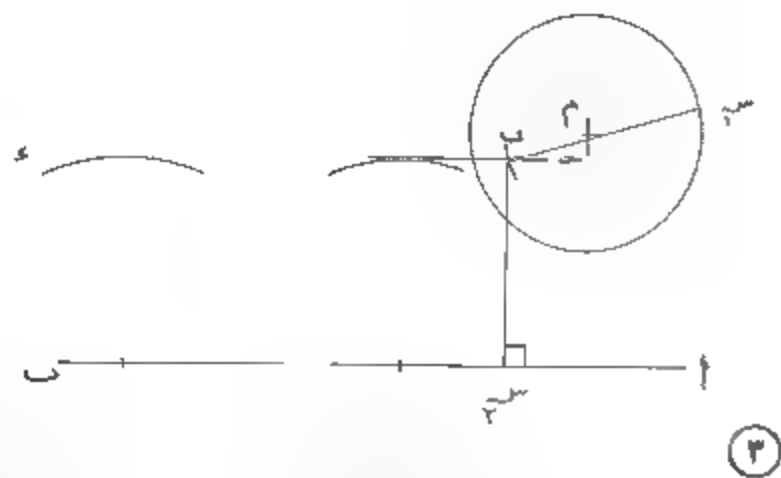
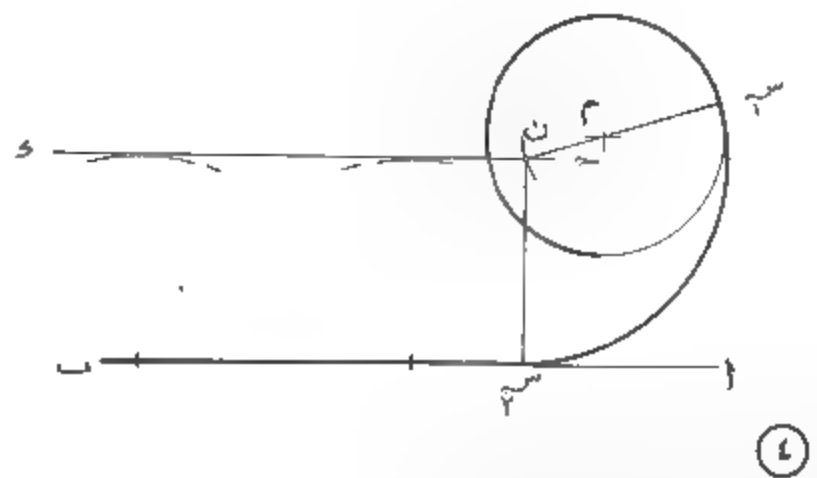
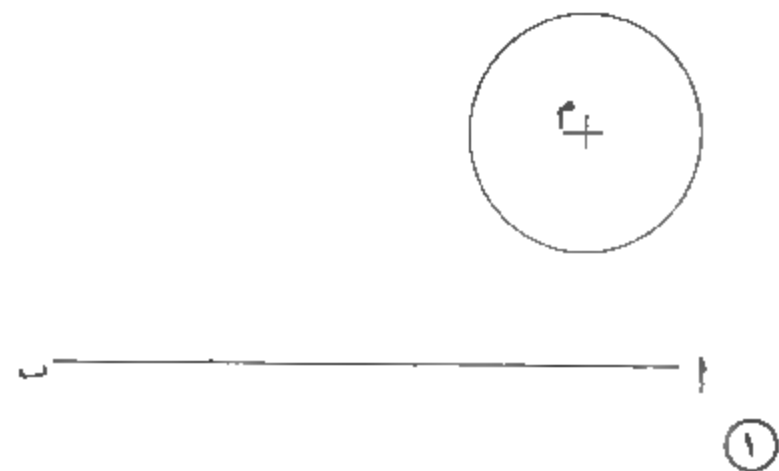
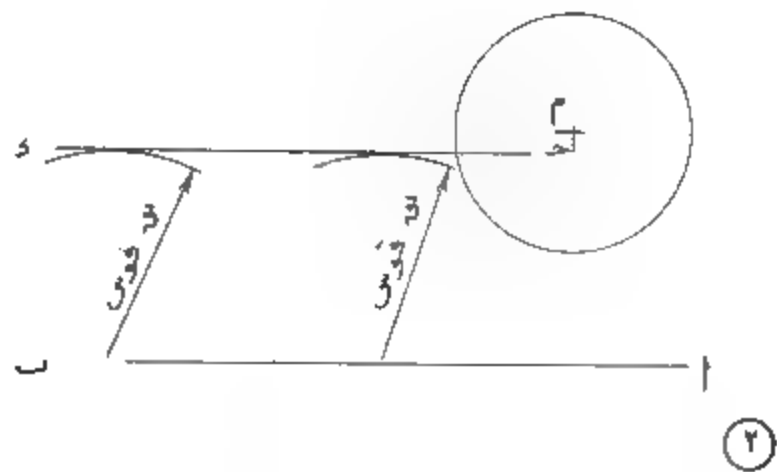
خطوات العمل :

١ - رسم الدائرة (م) والمستقيم أ ب .

٢ - رسم المستقيم (ح د) يوازي (أ ب) ويبعد عنه مسافة تساوي (بق قوس) .

٣ - إركز في (م) ونسحبه تساوي الفرق بين نصف قطر القوس ونصف قطر الدائرة (م) يرسم قوساً يقطع المستقيم ح د في نقطة (ن) وهي مركز القوس المطلوب . ثم نصل ن م ومده على استقامته ليقطع الدائرة (م) في نقطة (س) ، ونسقط من (ن) العمود ن س_١ على أ ب . (س_١ ، س_٢ هما نقطتي بداية ونهاية القوس المطلوب) .

٤ - إركز في (ن) وبتحفة تساوي نصف قطر القوس يرسم القوس المطلوب .



شكل ١١/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم لمس دائرة (أو قوس) وحط مستقيم (من الخارج)

٤ - ١٢ رسم قوس يمس دائره (او قوس) عند نقطة معلومة على محيطها وخط مستقيم (من الخارج)

المعطيات :

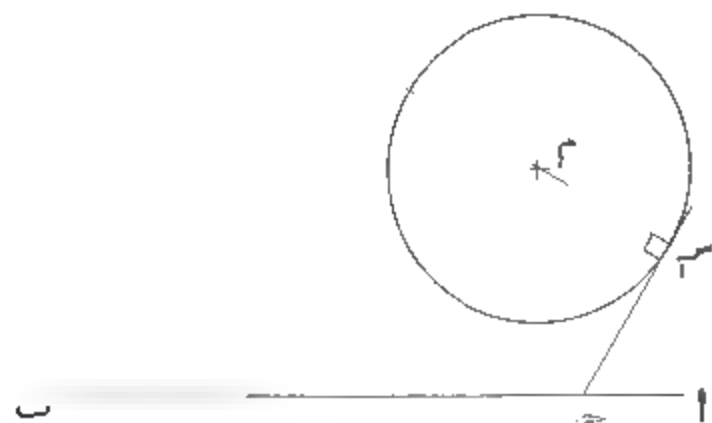
(س) نقطة معلومة على محيط الدائرة (م) ، أ ب مستقيم معلوم

المطلوب :

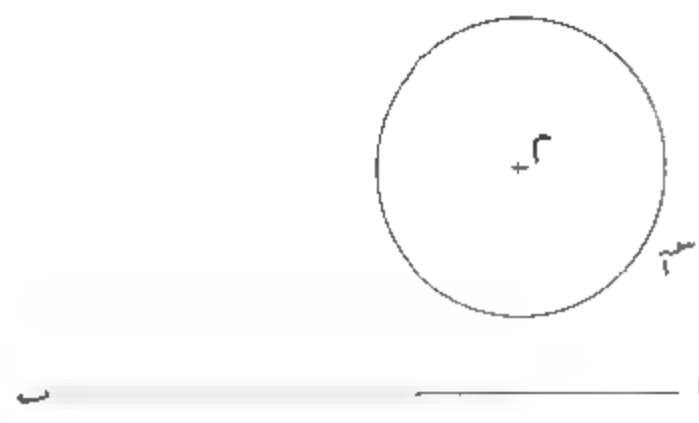
رسم قوس يمس الدائرة (م) من الخارج عند نقطة (س) والمستقيم أ ب

خطوات العمل :

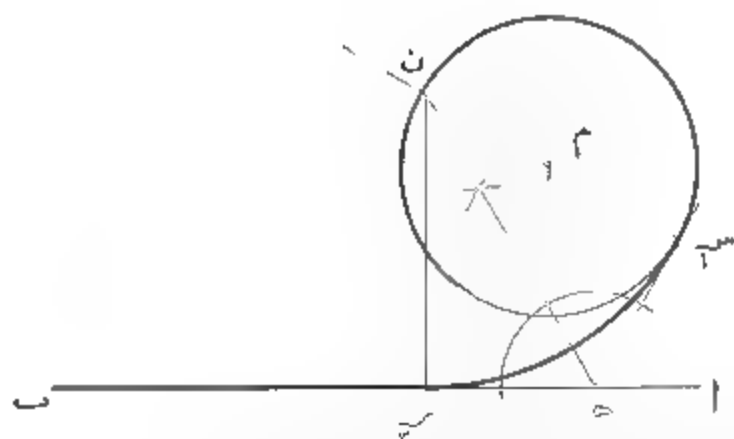
- ١ ارسم الدائرة (م) وحدد على محيطها نقطة (س) ، وكذا المستقيم أ ب .
- ٢ - صل س م واده على استقامته ، ثم ارسم مماس للدائرة عند (س) يقطع أ ب هي (ح) .
- ٣ نصف المزاوية س ح ب ومد المصنف حتى يقطع امتداد س م هي (ن) تكون هي مركز القوس المماس المطلوب ثم اسقط من (ن) العمود ن س على أ ب (س ، س) هما بداية ونهاية القوس المماس المطلوب .
- ٤ - اركرر هي (ن) ونصفه بنسوى ن س ارسم القوس المطلوب



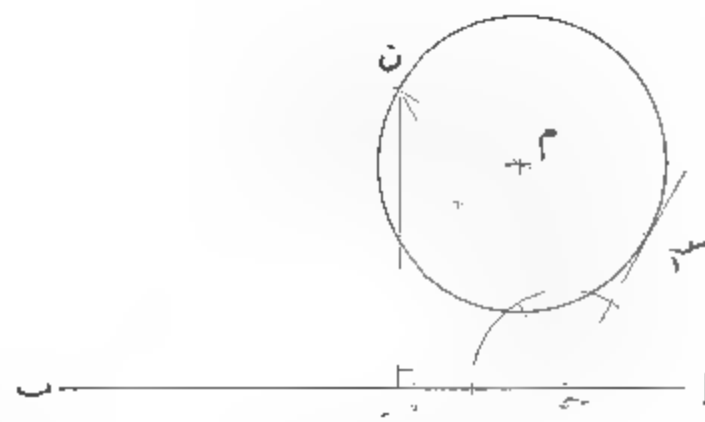
①



②



③



④

شكل ١٢/٤ رسم قوس يمس دائرة (أو قوس) عند نقطة معلومة على محيطها وخط مستقيم (من الخارج)

٤ - ١٣ طريقة رسم مماس لدائرتين (من الخارج)

المعطيات :

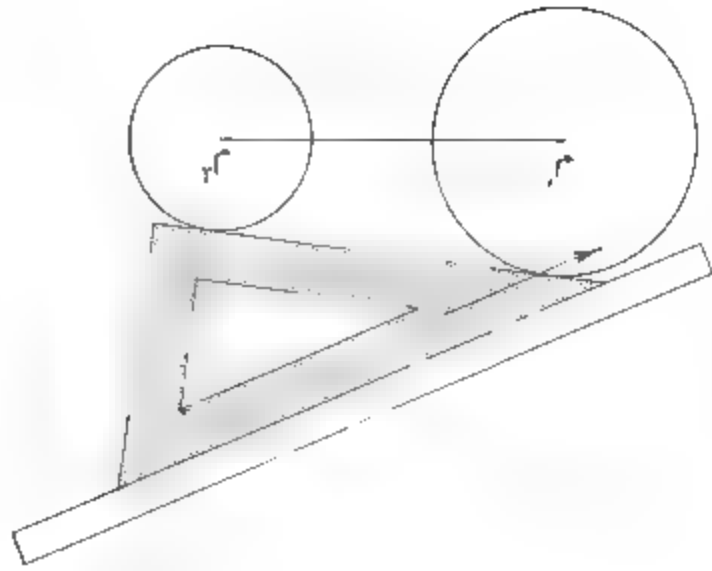
(م.) ، (م.) دائرتين معلومتين ، (ل) المسافة بين مركزيهما .

المطلوب :

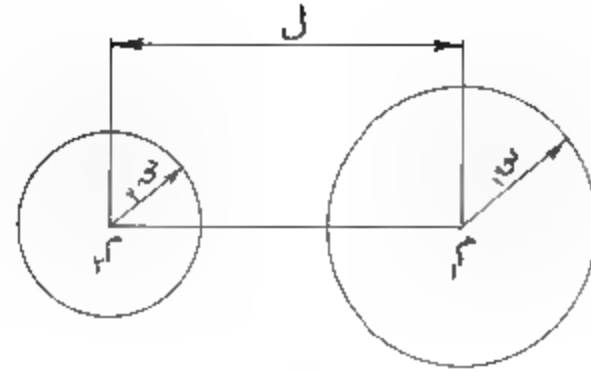
رسم مماس يمس الدائرتين من الخارج .

خطوات العمل :

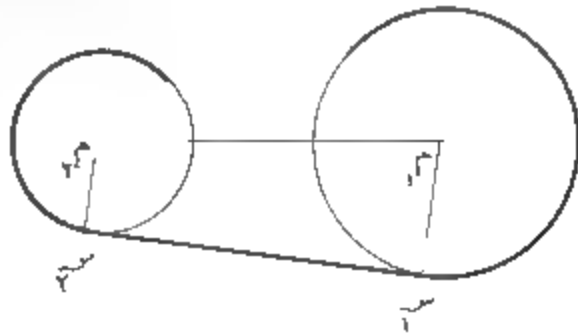
- ١ يرسم الدائرتين المعلومتين (م.) ، (م.) .
- ٢ يأخذ المثلثين وليكن المثلث ٦٠ كما بالشكل طنق أحد ضلعي الزاوية القائمة للمثلث في وضع يمس الدائرتين تقريباً وطبق المسطرة على الضلع الآخر للمثلث ، ثم ثبت المسطرة وحرك المثلث في اتجاه السهم .
- ٣ يستمر في تحريك المثلث حتى يطبق ضلع المثلث على مركز الدائرة (م.) كما بالشكل ويرسم العمود م م يكون نقطة (م م) هي إحدى نقطتي المماس المطلوب .
- وبالمثل كرر العملية وارسم العمود م م يكون نقطة (م م) هي النقطة الثانية للمماس المطلوب
- ٤ صل م م م م نحصل على المماس المطلوب .



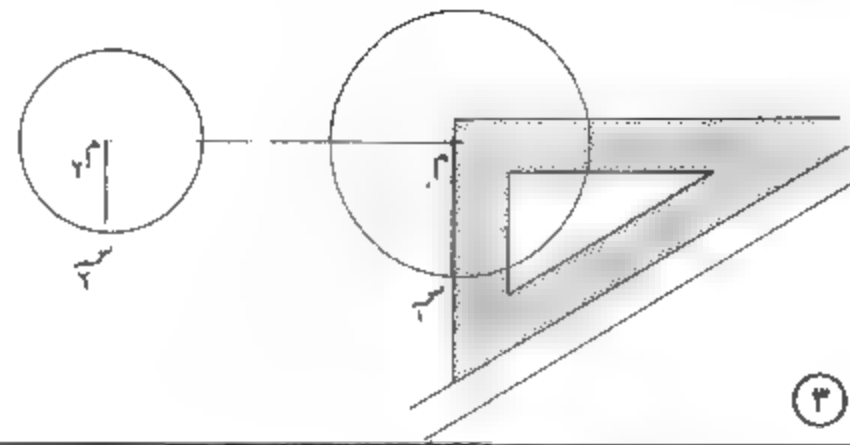
٢



١



٤



٣

شكل ١٣/٤ رسم محاس لدائرتين (من الخارج)

٤ - ١٤ طريقة رسم مماس لدائرتين (من الداخل)

المعطيات :

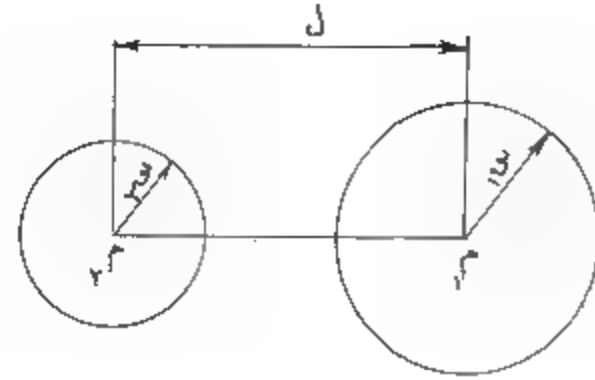
(م.) ، (م.) دائرتين معلومتين ، (ل) المسافة بين مركزيهما .

المطلوب :

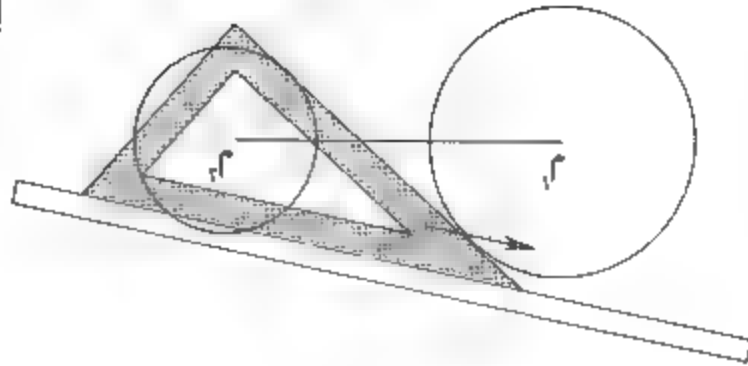
رسم مماس للدائرتين من الداخل .

خطوات العمل :

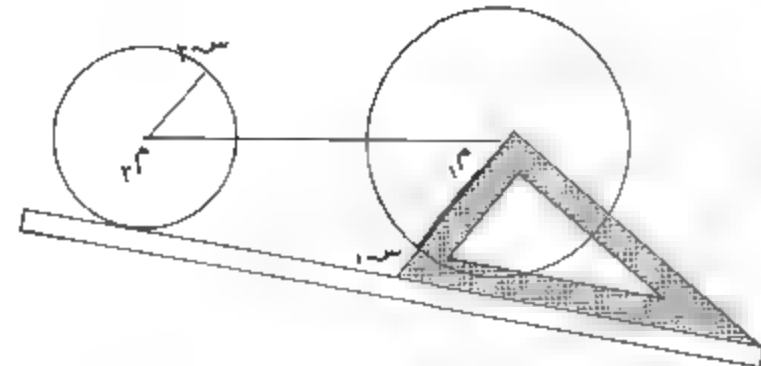
- ١ - يرسم الدائرتين المعلومتين (م.) ، (م.) .
- ٢ - بأحد للمثلثين وليكن المثلث ٦٠ كما بالشكل طبق أحد ضلعي الراويه القائمة للمثلث في وضع ممس الدائرتين من الداخل بقرب ، واطبق المسطرة على الصلح الآخر للمثلث ثم ثبت المسطرة وحرك المثلث في اتجاه السهم .
- ٣ - استمر في تحريك المثلث حتى ينطبق صلح المثلث على مركز الدائره (م) كما بالشكل وارسم العمود م س تكون نقطه (س) هي إحدى نقطتي المماس المطلوب .
- وبالمثل كرر العملية وارسم العمود م. س. تكون نقطة (م.) هي النقطة الثانية للمماس المطلوب
- ٤- صل س. س. نحصل على المماس المطلوب .



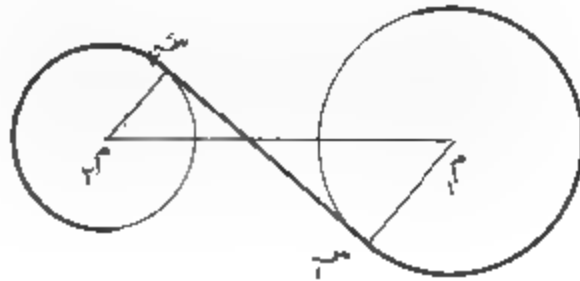
١



٢



٣



٤

شكل ١٤/٤ رسم مماس لدائرتين (من الداخل)

٤ ١٥ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين (من الداخل)

المعطيات :

(م_١) ، (م_٢) دائرتان معلومتان ، (ل) البعد بين مركزيهما .

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم (بق_١) يمسهما من الداخل .

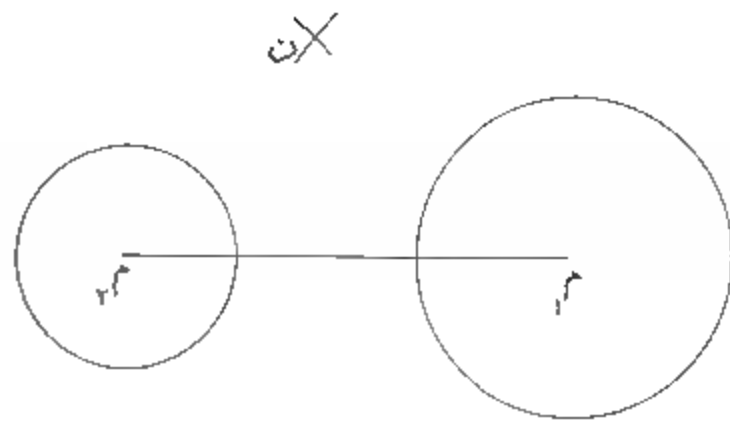
خطوات العمل :

١ - يرسم الدائرتان (م_١) ، (م_٢) .

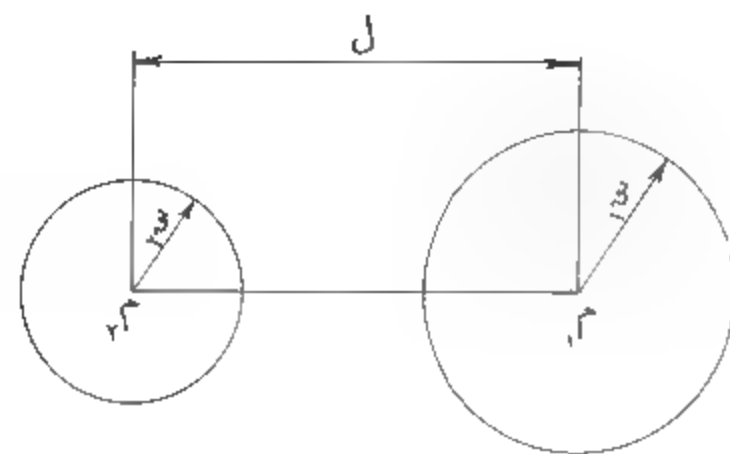
٢ - إركرر في (م) وبمساحة بق_١ + بق_٢ يرسم قوسا ، ثم إركرر في (م_١) وبمساحة = بق_١ + بق_٢ ، إقطع القوس السابق رسمة في نقطة (ن) تكون هي مركز القوس المطلوب .

٣ - يرسم من (ن) المستقيم م بقطع الدائرة (م) في نقطة (س) ، والمستقيم م_١ بقطع الدائرة (م_١) في نقطة (س_١) (نقطتي م ، م_١ هما بداية ونهاية القوس المطلوب) .

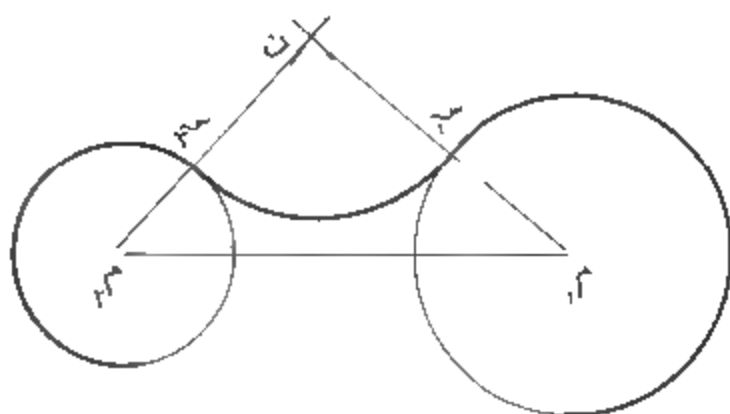
٤ - إركرر في (ن) وبمساحة متساوي بق_١ + بق_٢ يرسم القوس المطلوب .



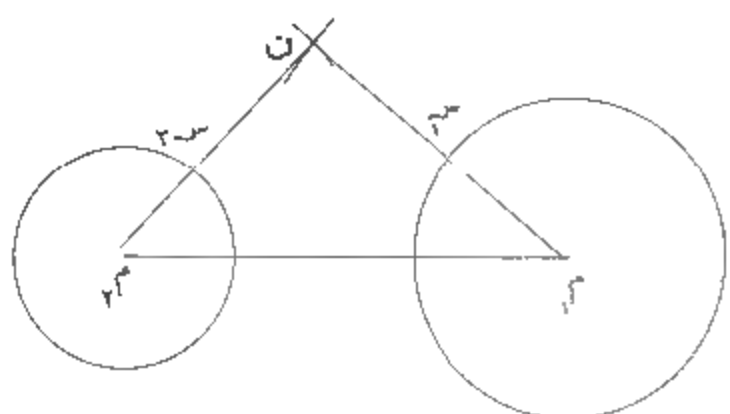
②



①



④



③

شكل ١٥/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم لمس دائرتين (من الداخل)

٤ ١٦ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين معلومتين (من الخارج)

المعطيات :

(م) ، (م_٢) دائرتان معلومتان ، (ل) البعد بين مركزيهما .

المطلوب :

رسم قوس بنصف قطر معلوم (بق قوس) يمسهما من الخارج .

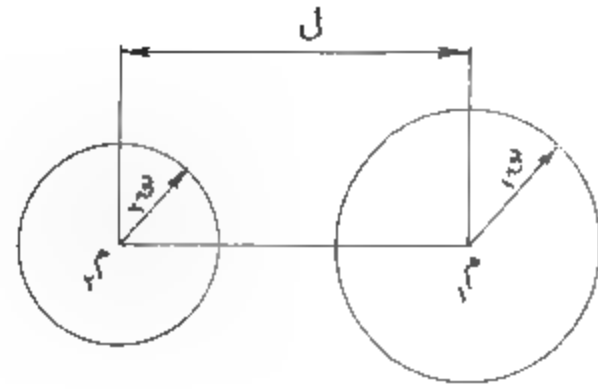
خطوات العمل :

١ - يرسم الدائرتان (م) ، (م_٢) .

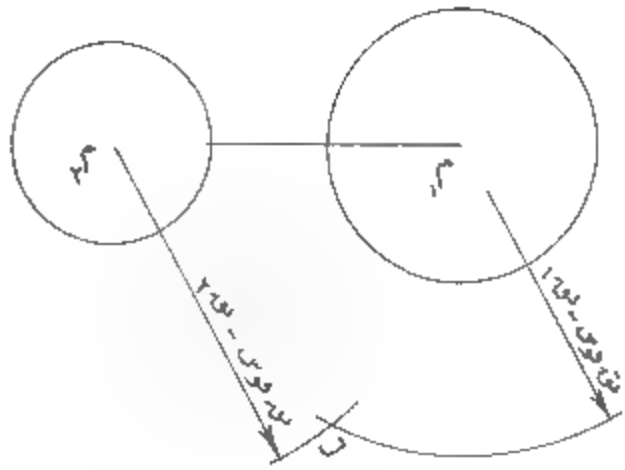
٢ - إرکز في (م) وبفتحة = بق قوس بق يرسم قوس ، ثم إرکز في (م_٢) وبفتحة = بق قوس بق قطع لقوس بسبق في نقطة (ن) تكون هي مركز القوس المطلوب .

٣ - يرسم من (ن) المسقيم م م ومده حتى يقطع الدائرة (م) في نقطة (س) ، والمسقيم م م ومده حتى يقطع الدائرة (م_٢) في نقطة (م) .

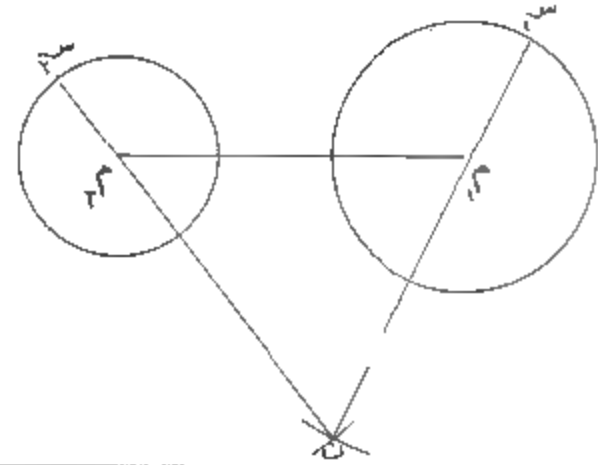
٤ - إرکز في (ن) وبفتحة مساوي بق قوس يرسم القوس الممس الم المطلوب .



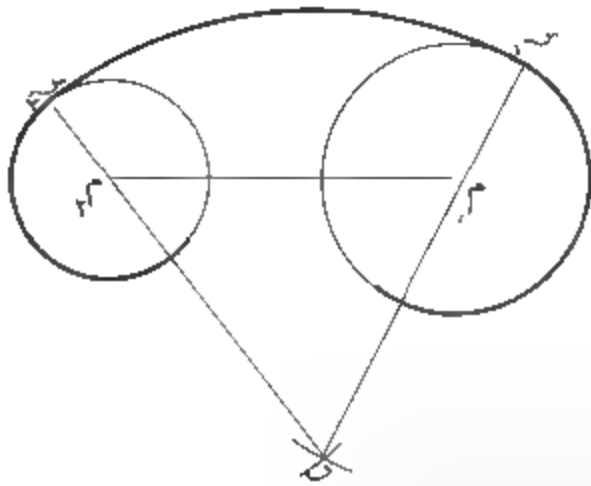
١



٢



٣



٤

شكل ١٦/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم بمس دائرتين (من الخارج)

٤ ١٧ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين إحدهما من الداخل و الأخرى من الخارج (وضع أول) .

المعطيات :

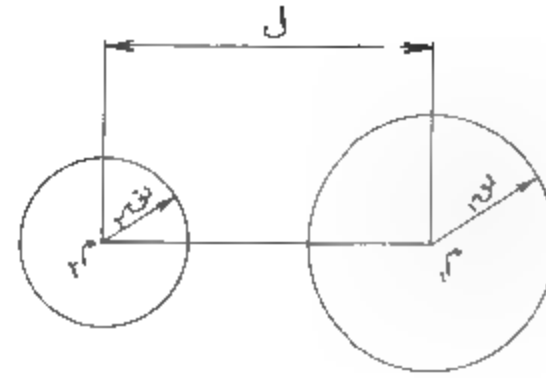
م ، م ، دائرتان معلومتان ، (ل) البعد بين مركزيهما .

المطلوب :

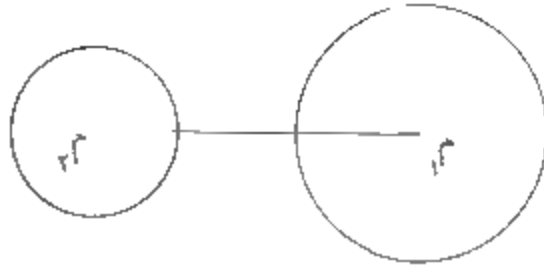
رسم قوس بنصف قطر معلوم (نق م) يمس الدائرة م من الخارج والدائرة م من الداخل

خطوات العمل :

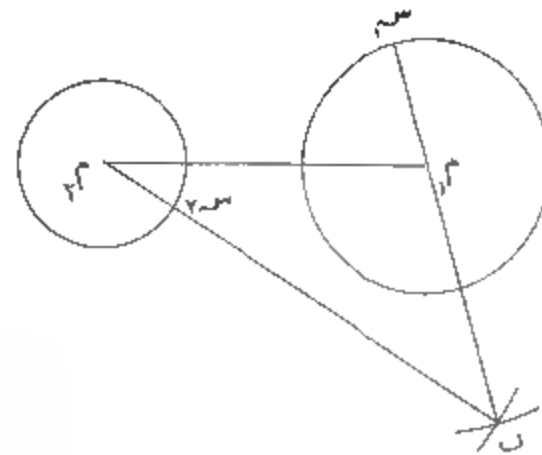
- ١ - يرسم الدائرتان م ، م .
- ٢ - يركز في م وبمسحة = نق م + نق م ، يرسم قوس .
- ثم يركز في م وبمسحة = نق م + نق م ، يقطع القوس السابق في نقطة (ن) تكون هي مركز القوس المطلوب .
- ٣ - يرسم من (ن) بمسحمة م ويمده حتى يقطع الدائرة (م) في نقطة (س) والمسحمة م ، يقطع الدائرة م في نقطة (س) .
(م ، س ، هما بداية ونهاية القوس المطلوب)
- ٤ - يركز في (ن) وبمسحة مساوية لنق م يرسم القوس المماس المطلوب



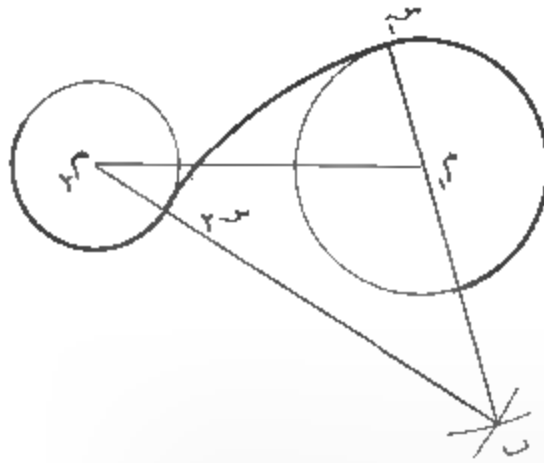
①



②



③



④

شكل ١٧/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين إحداهما من الداخل والأخرى من الخارج (وضع أول)

٤ ١٨ رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين
إحدهما من الداخل والأخرى من الخارج (وضع ثان)

المعطيات :

م ، م ، دائرتان معلومتان ، بق قوس (نصف قطر القوس المماس) .

المطلوب :

رسم القوس المعلوم نصف قطره يمس (م) من الداخل ، (م) من الخارج ،

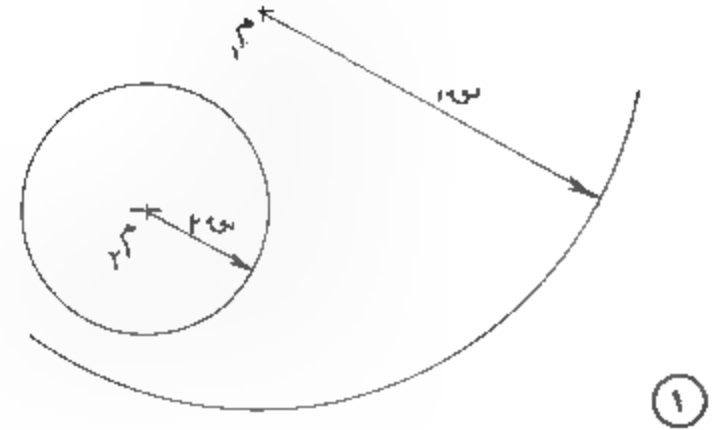
خطوات العمل :

١ - إ رسم م ، م .

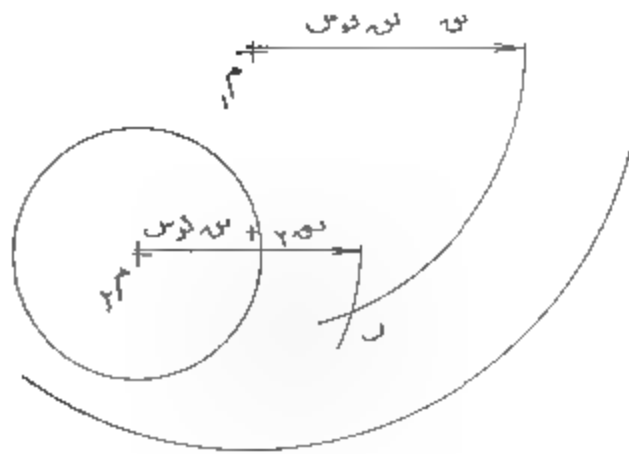
٢ - إر كز في (م) ونسجة = بق - بق قوس إ رسم قوس ثم إر كز في (م) ونسجة = بق + بق قوس إقطع القوس السابق في نقطة (ن) تكون هي المركز المطلوب .

٣ - صل م ن وهذه على استقامته ليقطع الدائرة (م) في نقطة (س) ثم صل م ن فيقطع الدائرة (م) في نقطة (س) .
(س ، س) هما بداية ونهاية القوس المطلوب)

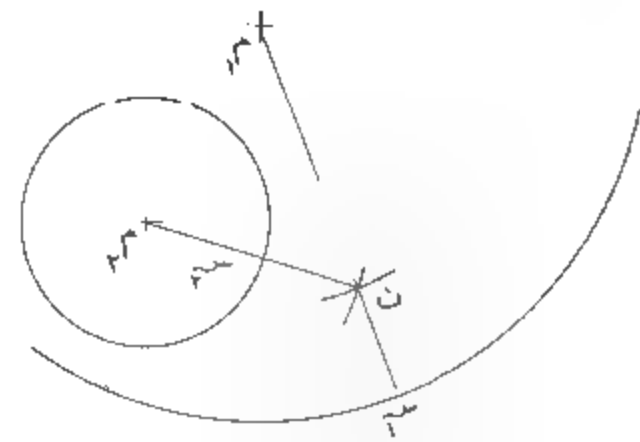
٤ - إر كز في (ن) ونسجه تساوى نصف قطر القوس (بق قوس) إ رسم القوس المماس المطلوب .



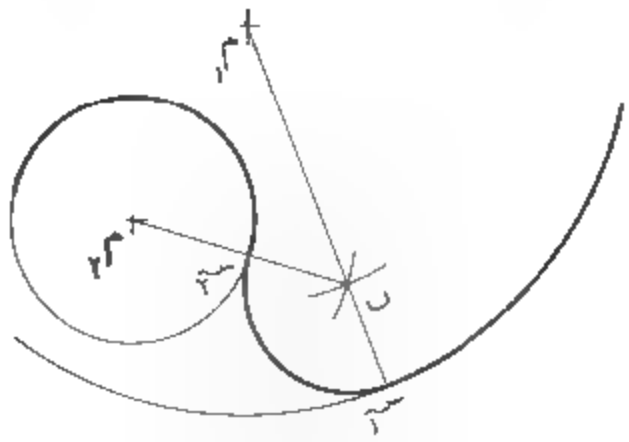
٢



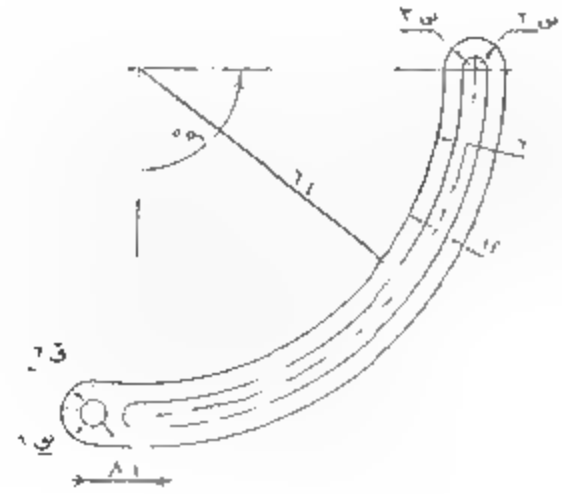
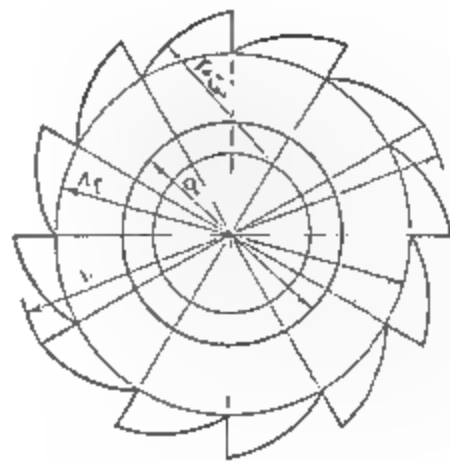
٣



٤

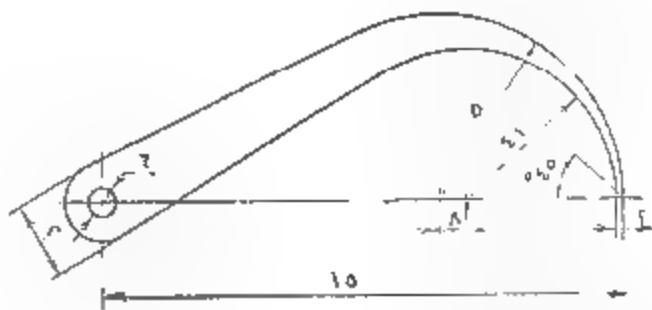


شكل ١٨/٤ رسم قوس بنصف قطر معلوم يحس دائرتين إحداهما من الداخل والأخرى من الخارج (وضع ثانى)

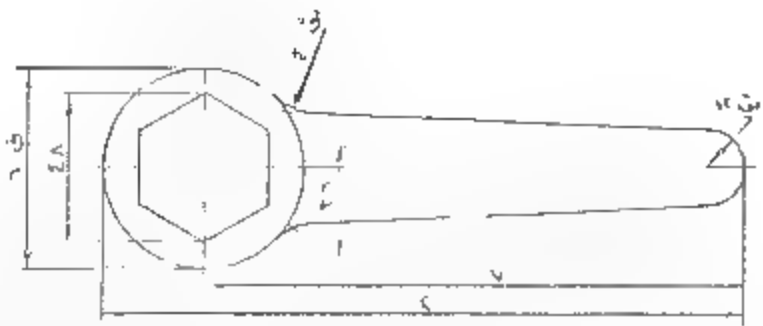


2

1



Handwritten notes in Persian script, likely describing the dimensions and construction of the part.

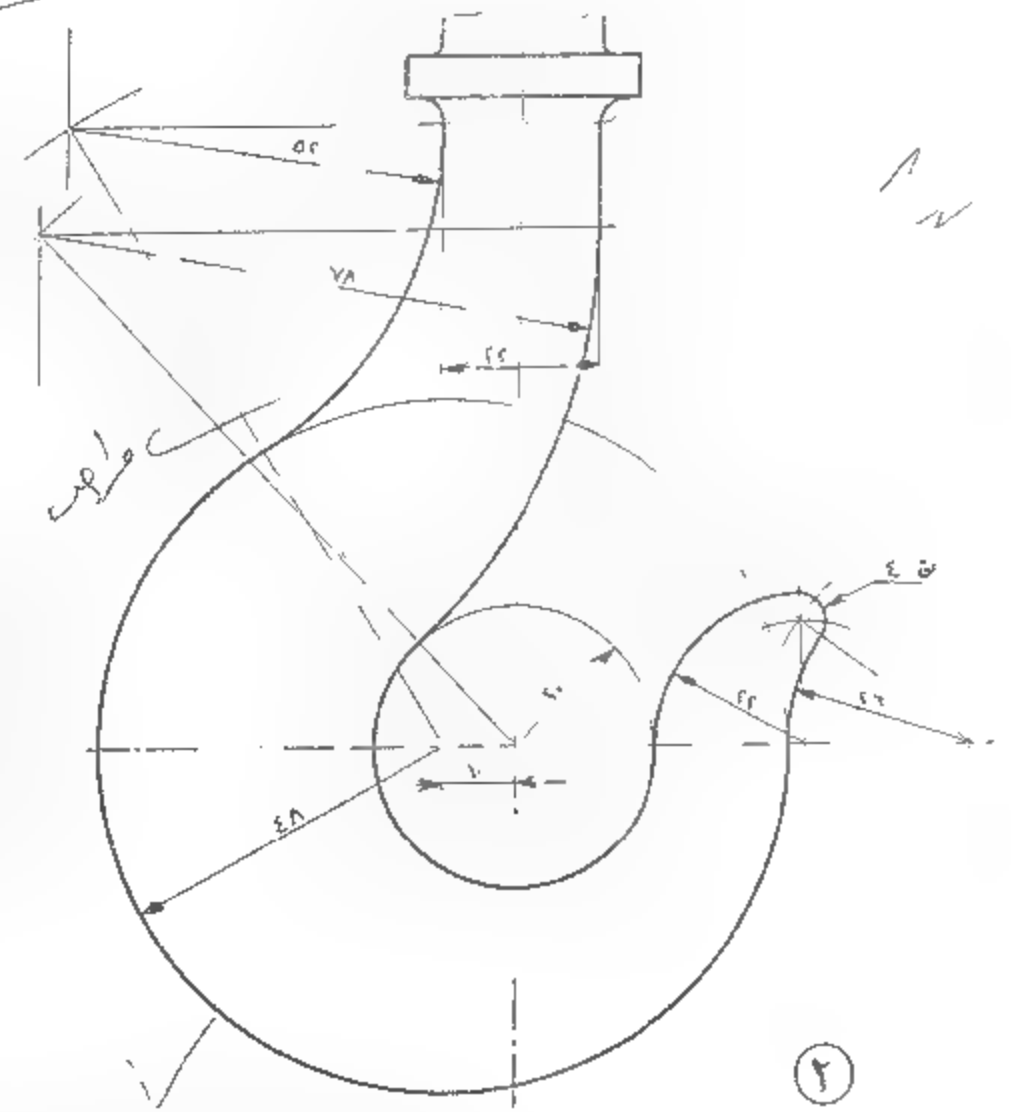
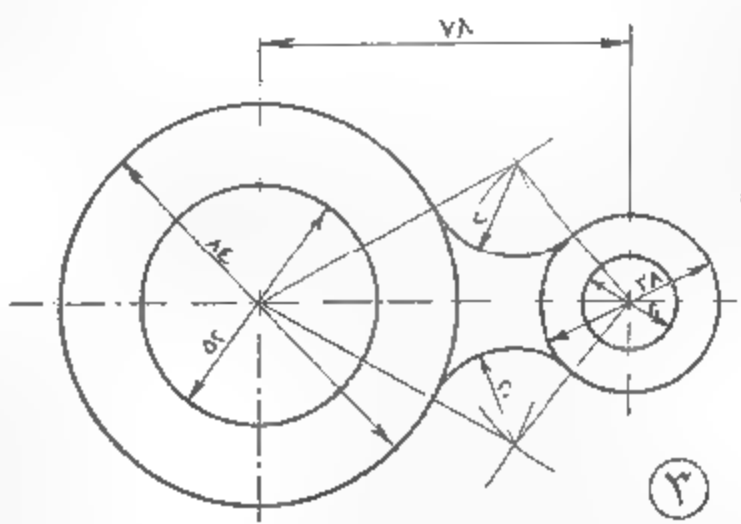
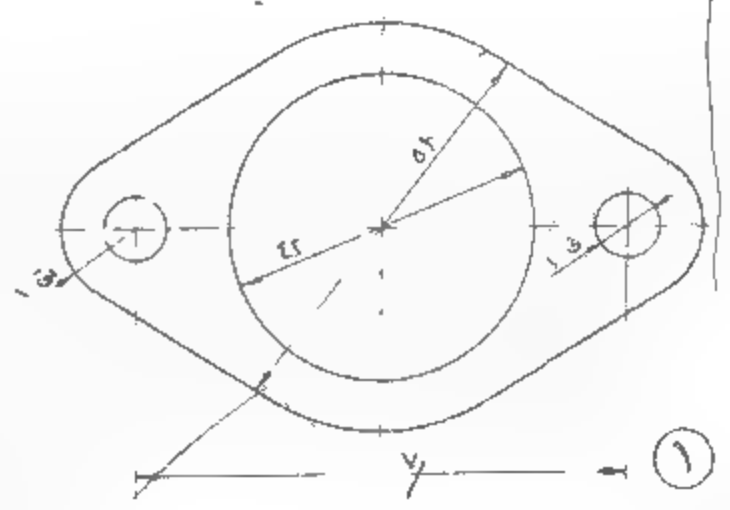


2

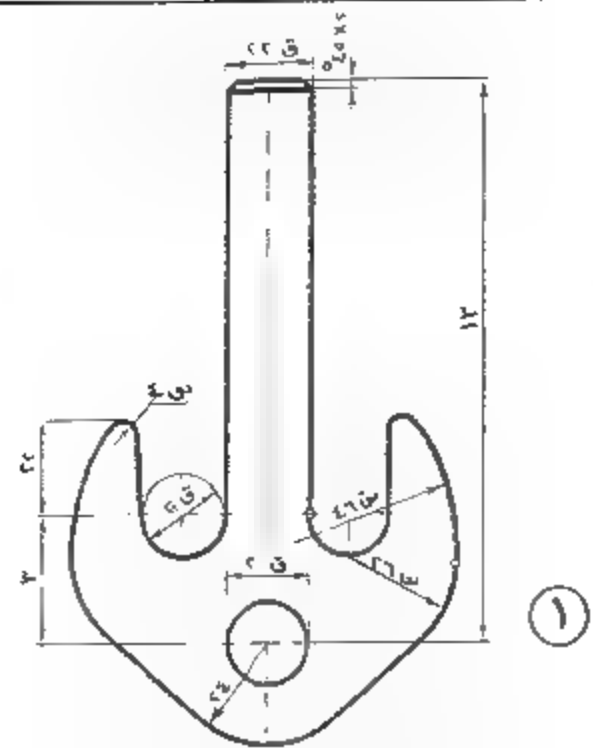
2

تمرین ۱۴ درس علی سم الأفواس و لدوائر و معاسات ارسم لأشكال لموضحة عالی

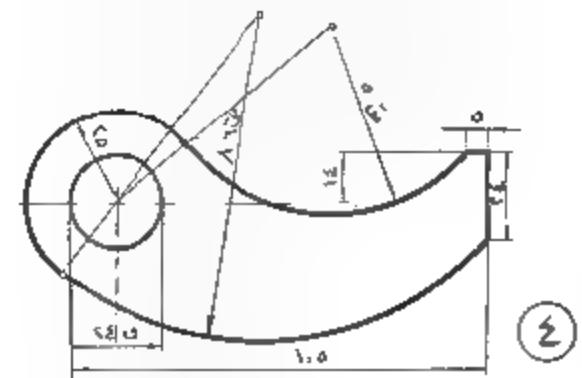
مدرسة الهندسة
 ص ١١٢
 ص ١٠٨
 ص ١٠٣



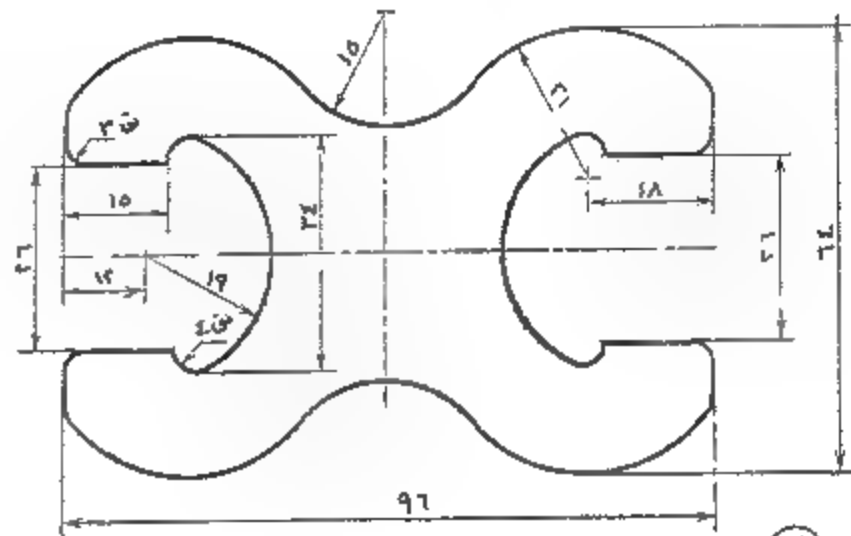
تمرين ٢/٤ - تمرين على رسم الأقواس و الدوائر و المماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه



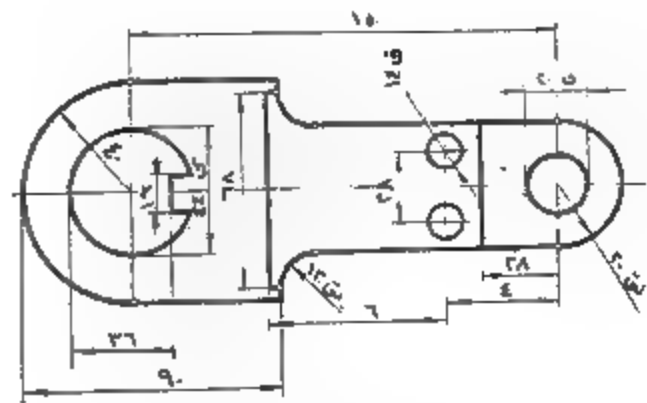
١



٢

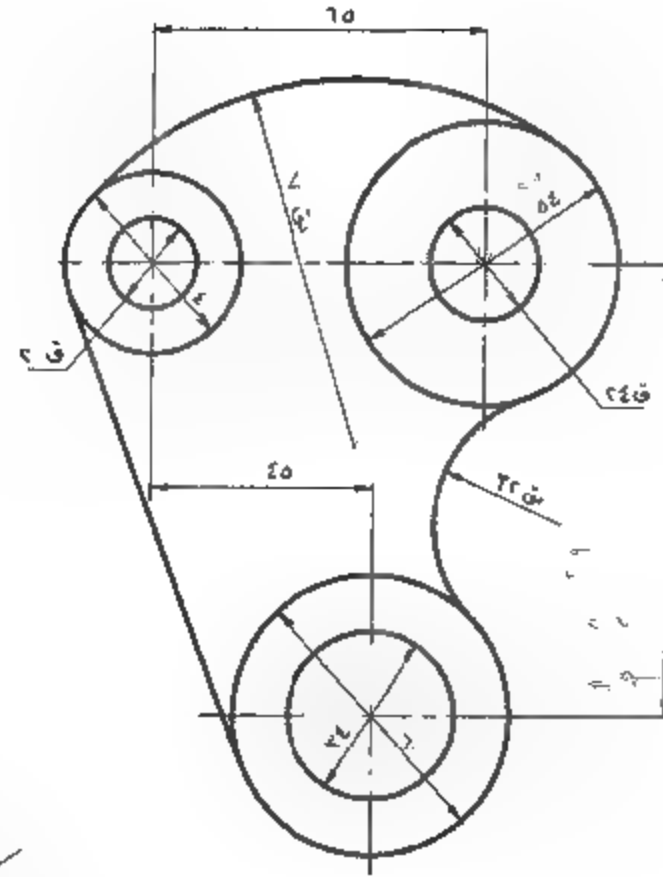


٣

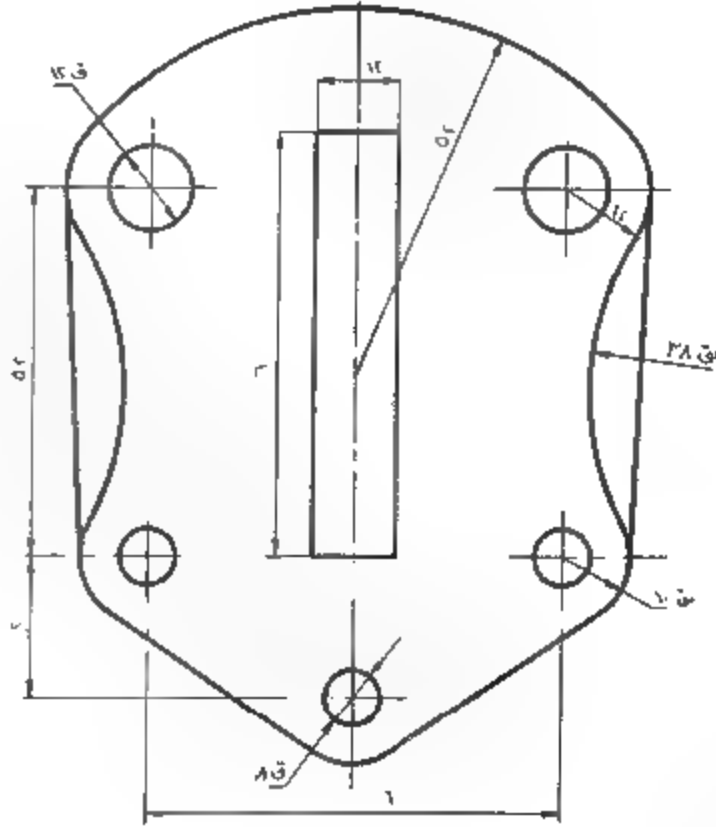


٤

تمرين ٣/٢ - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه

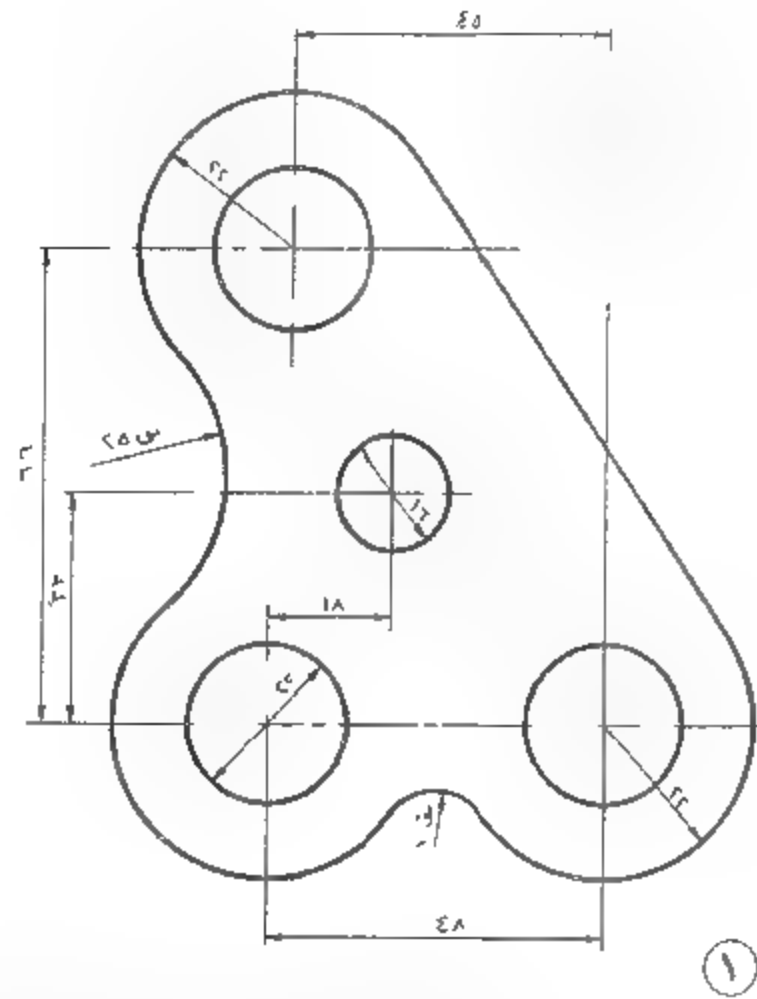
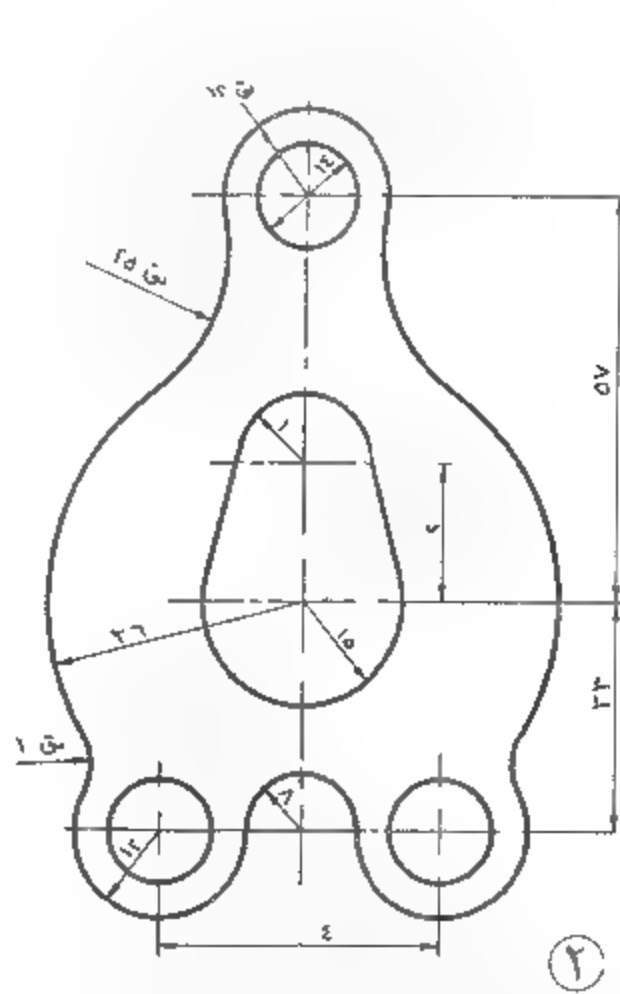


١

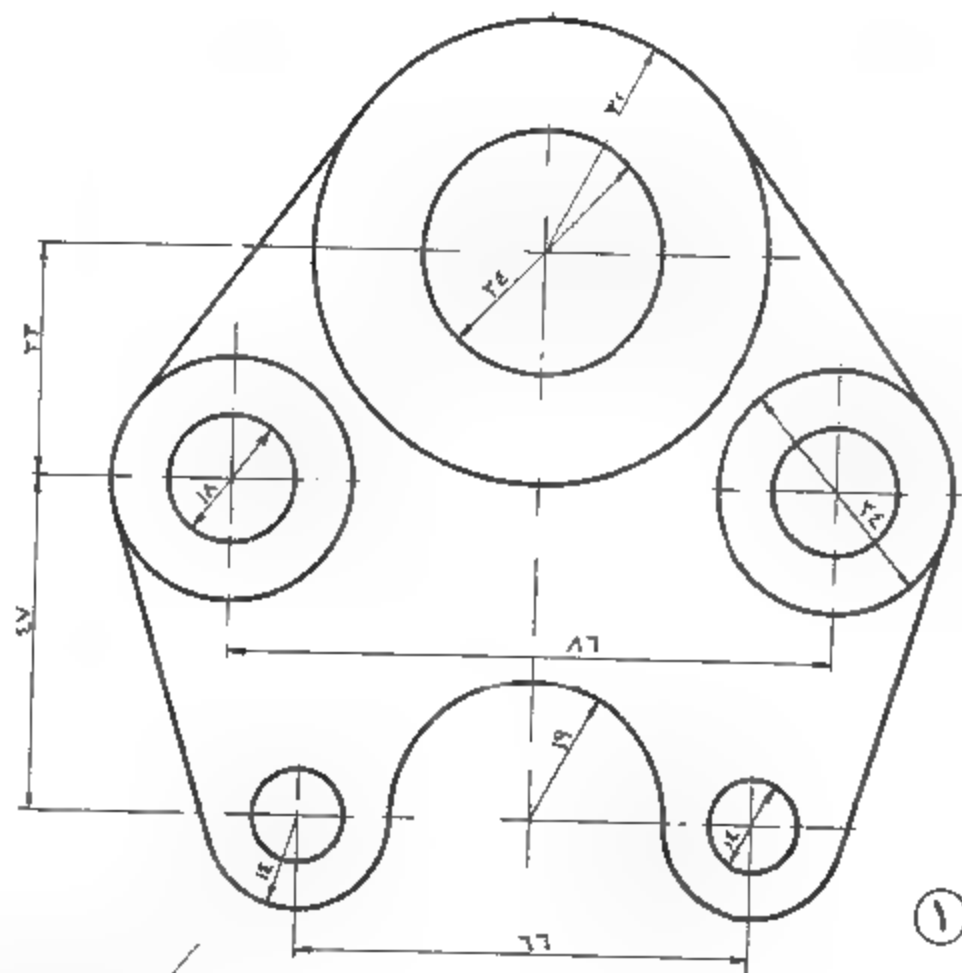
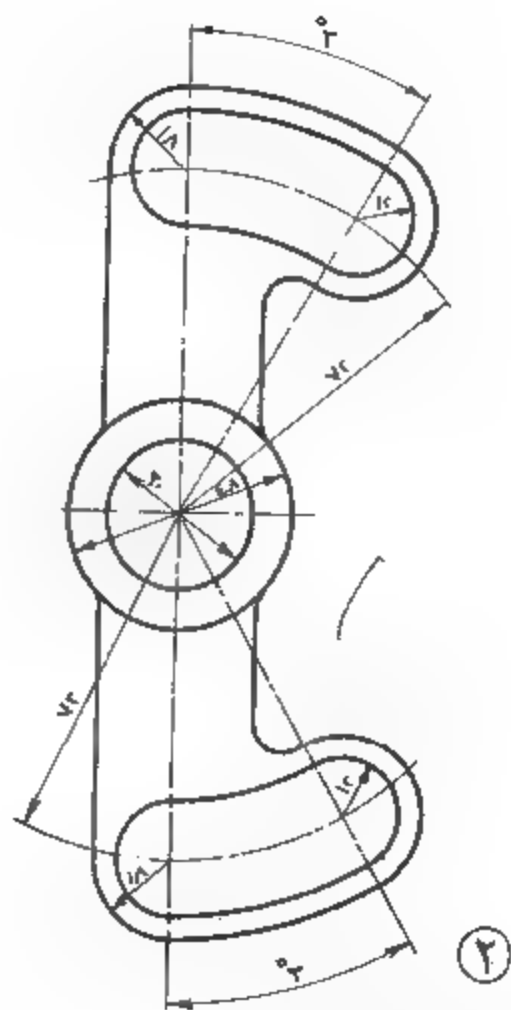


٢

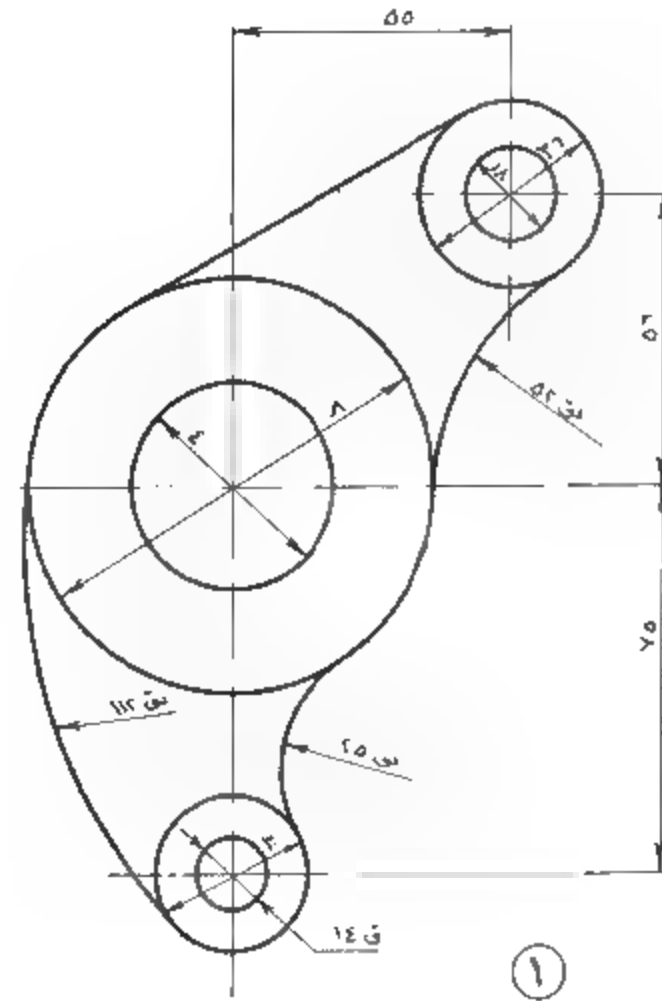
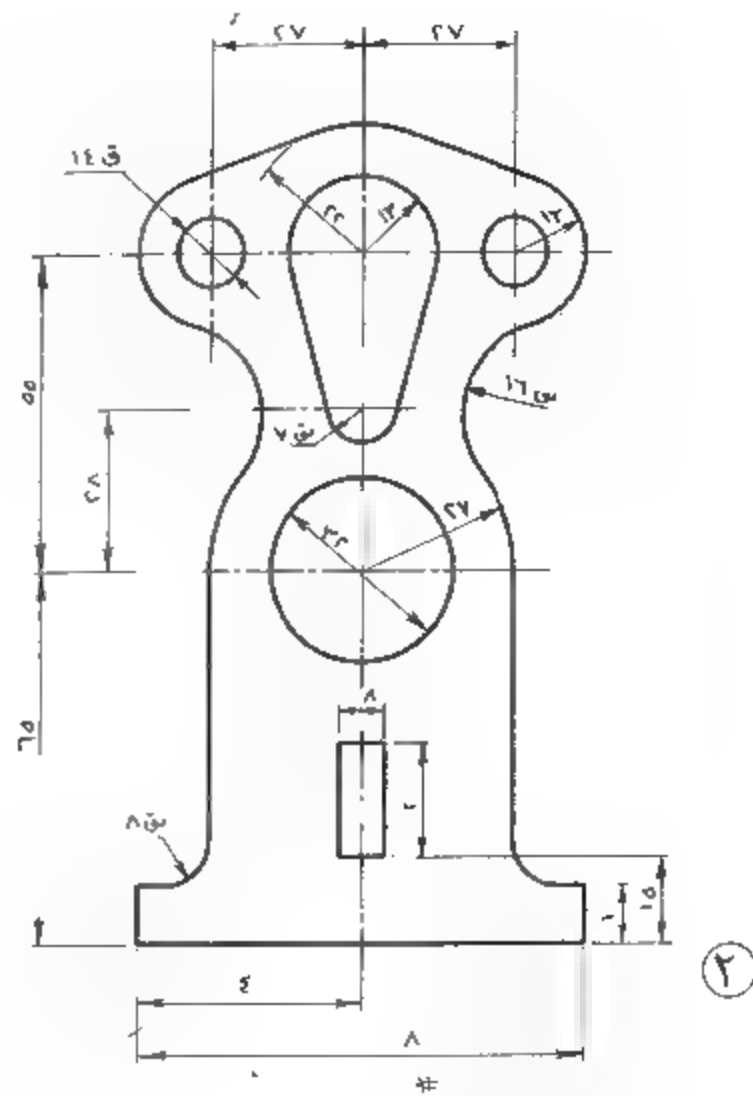
تمرين ٢/٢ - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم لأشكال الموضحة عاليه



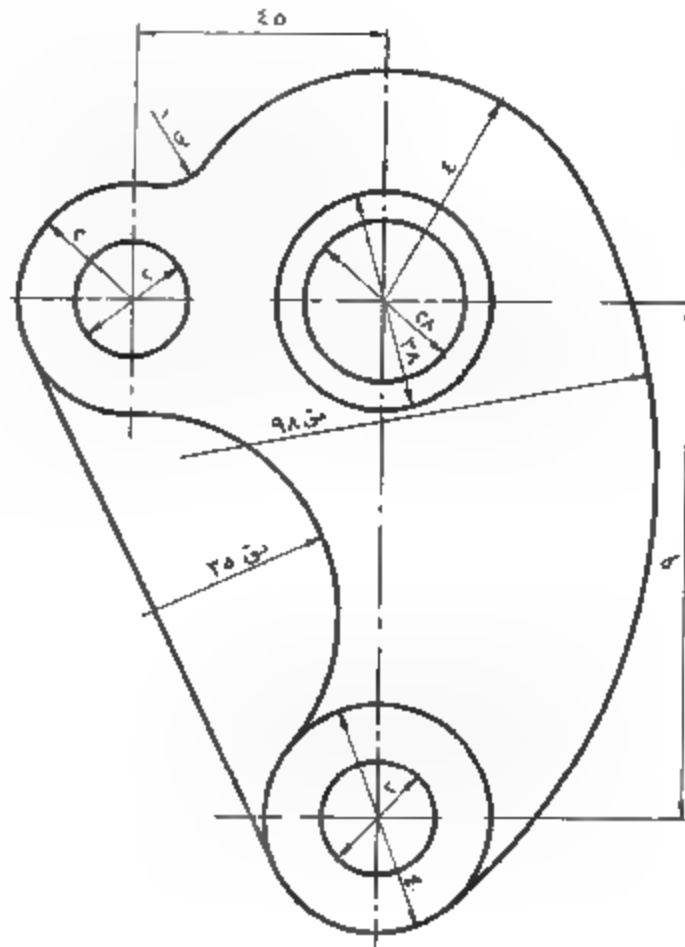
تمرین 5/2 - تمهید على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه



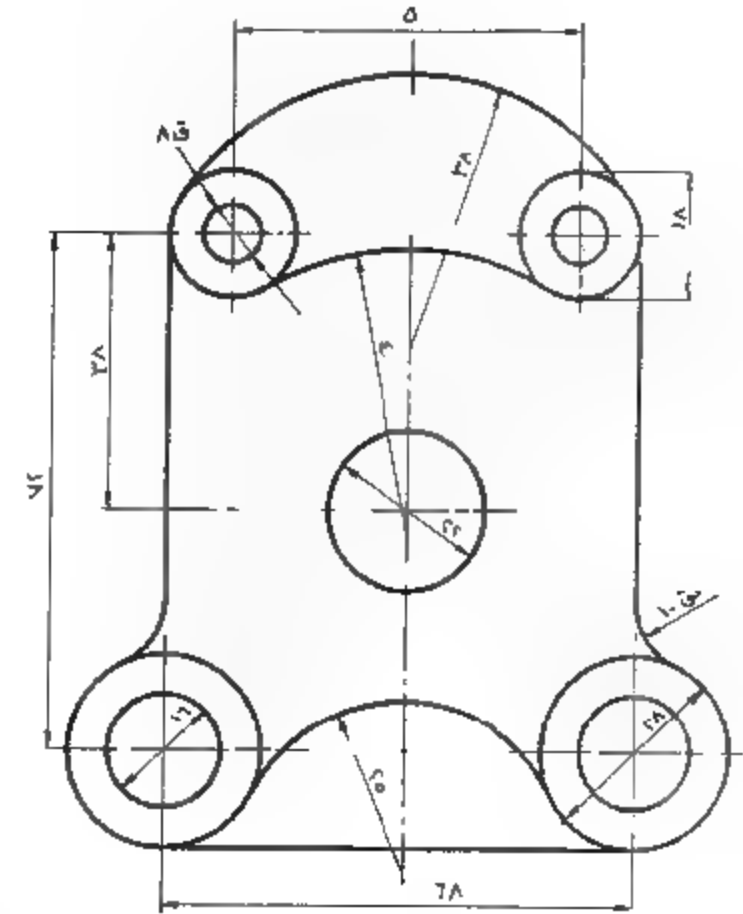
تمرین ۶/۵ - تمرین علی رسم الأقواس و النوائر و المماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه



تمرين ٧/٢ - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه

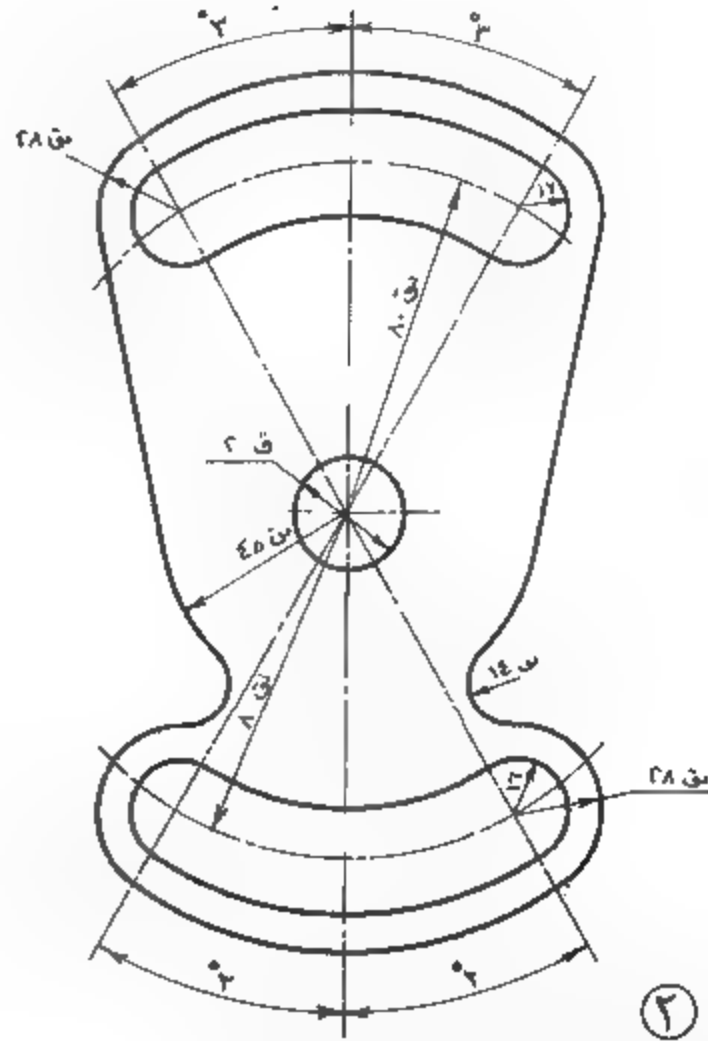
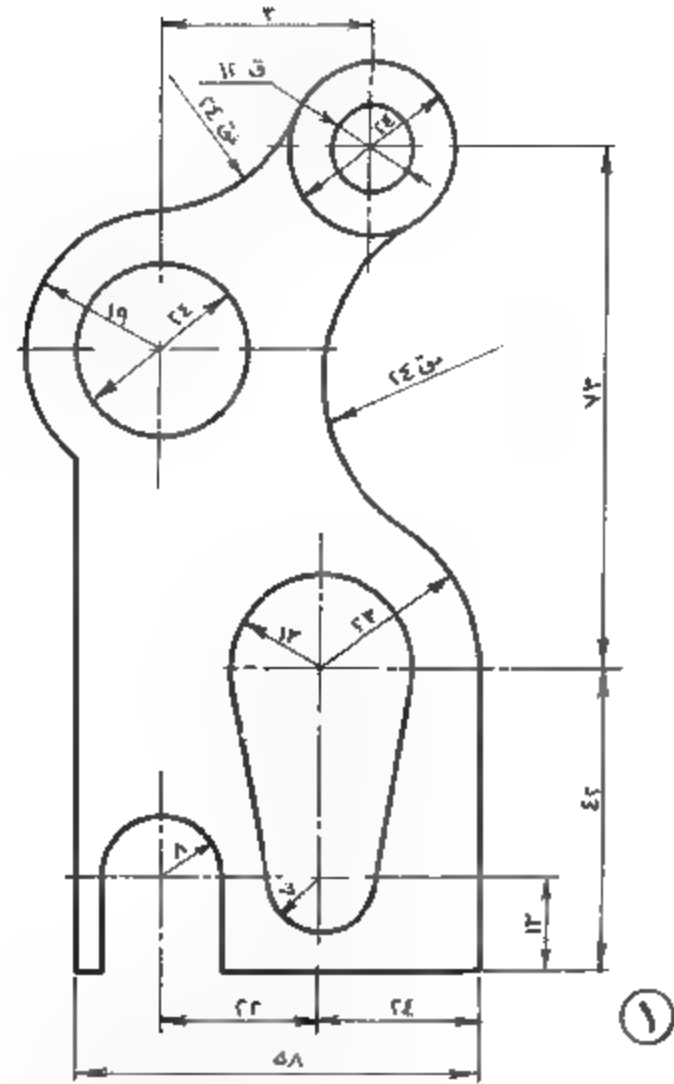


٢

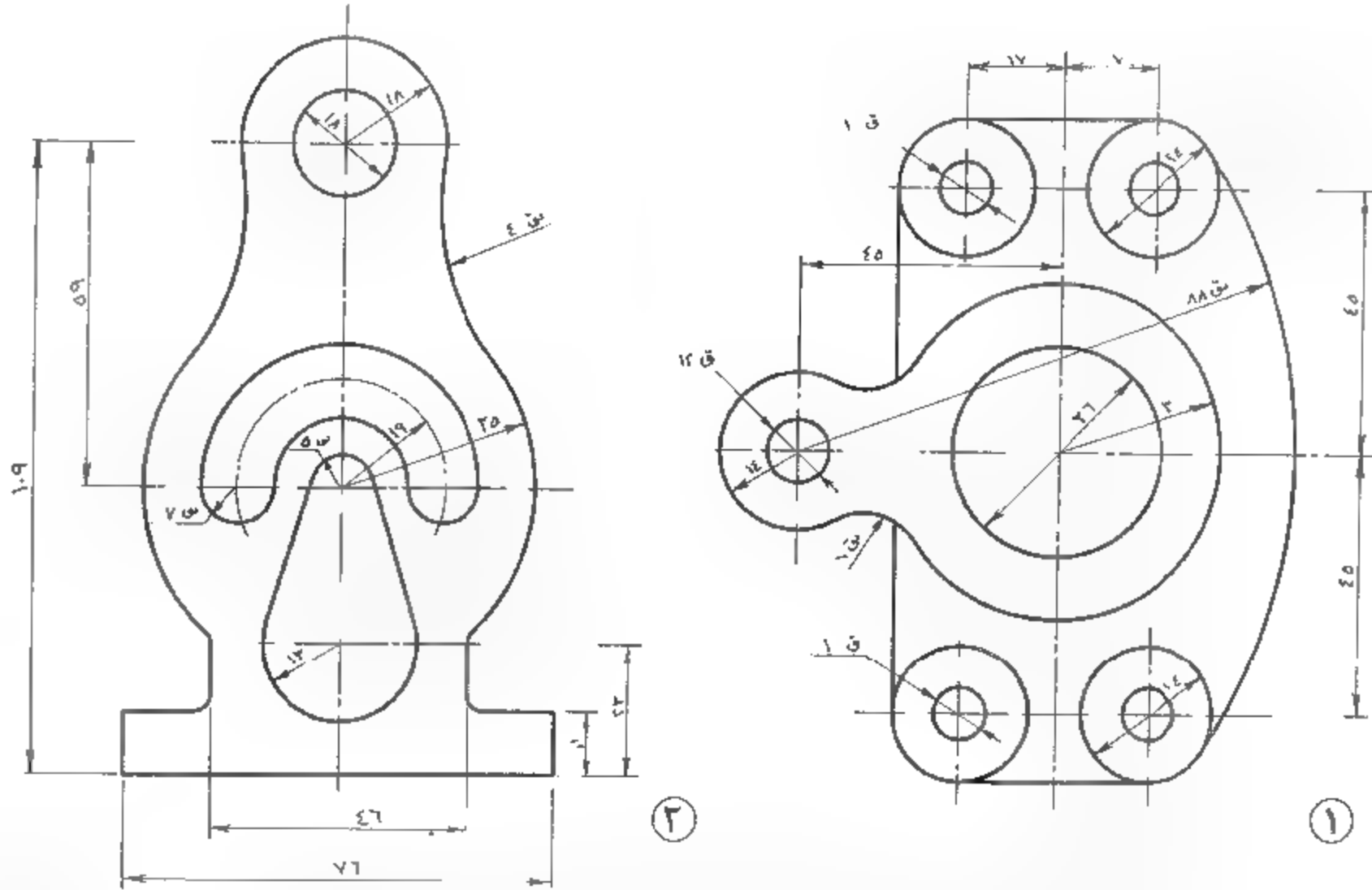


١

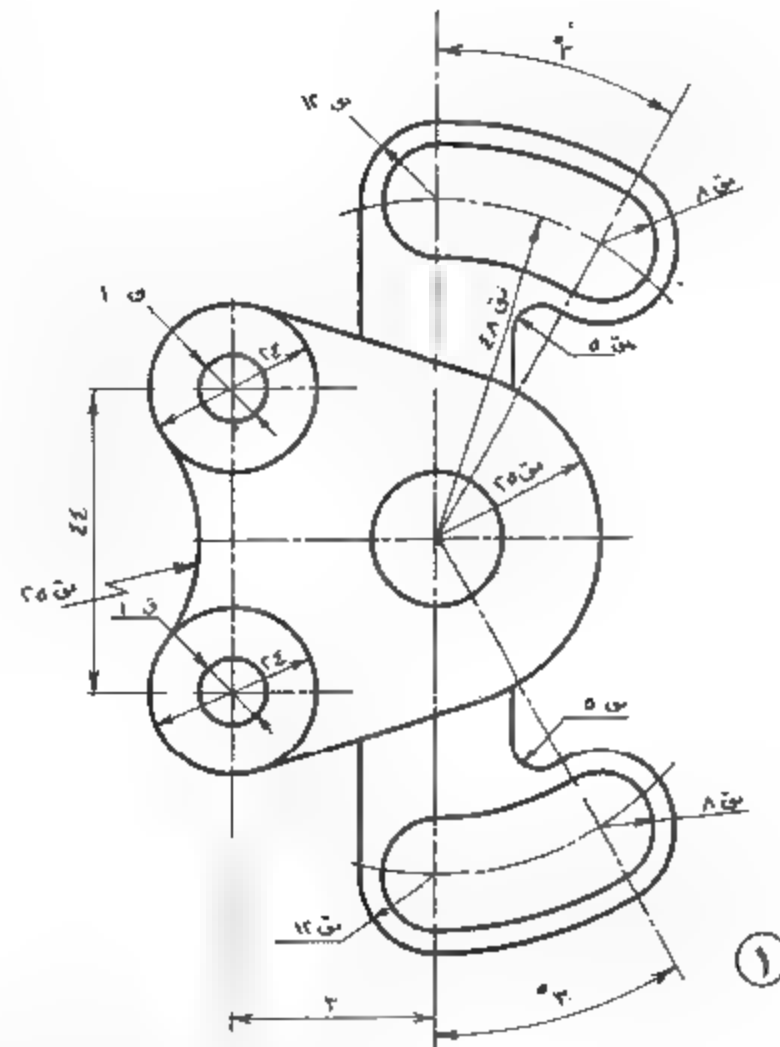
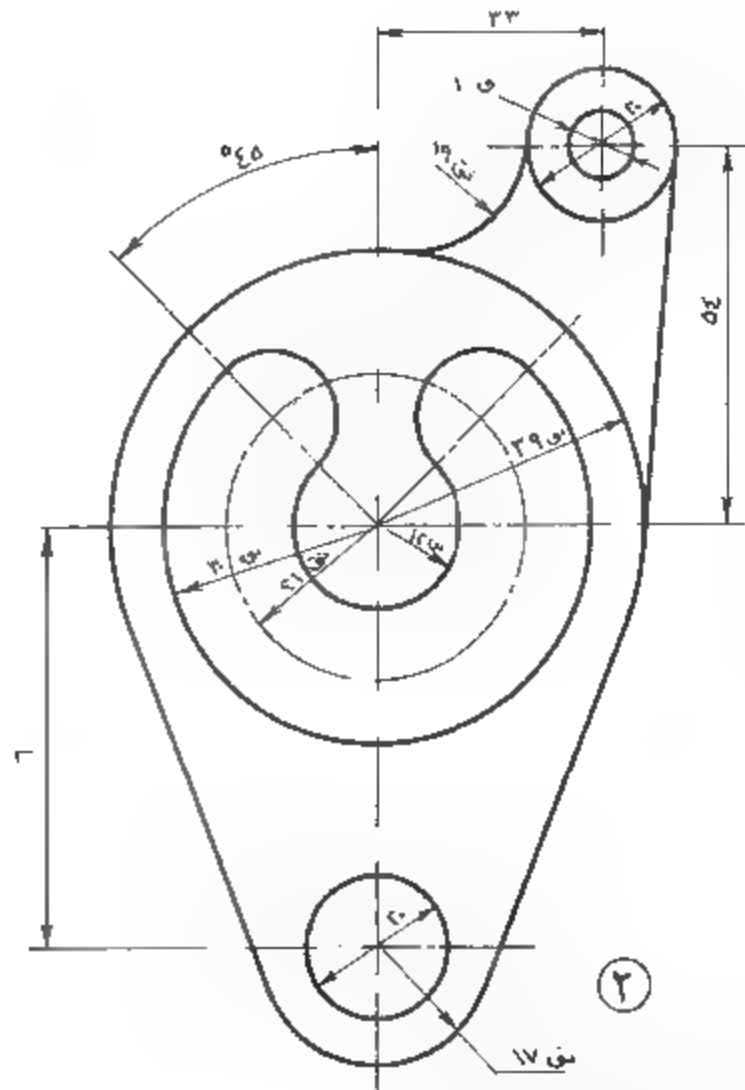
تمرين ٨/٤ - تمرين على رسم لأقواس و الدوائر و المسافات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه



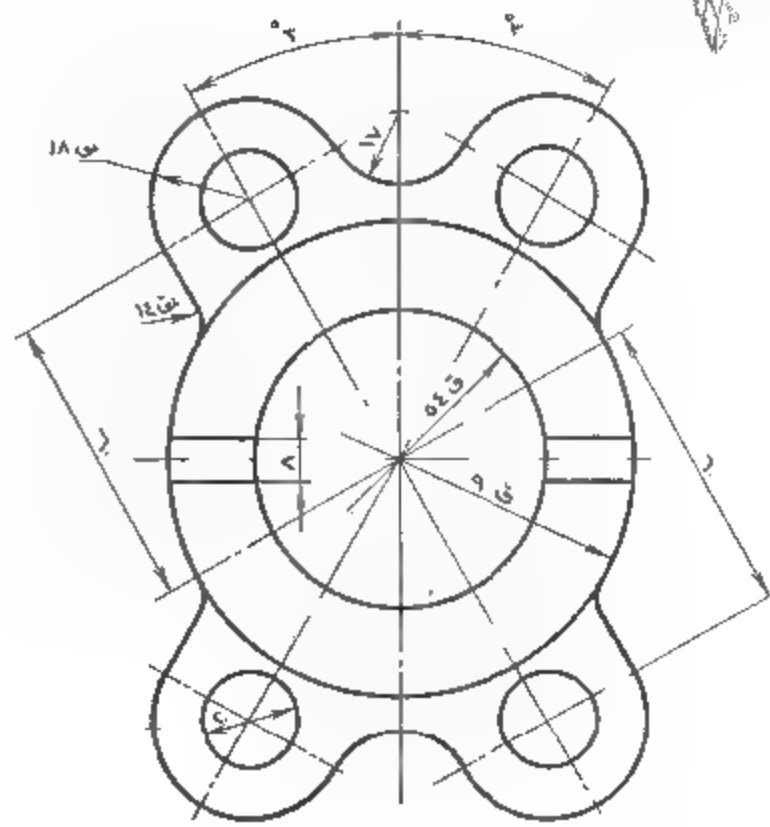
تمرين 9/2 - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه



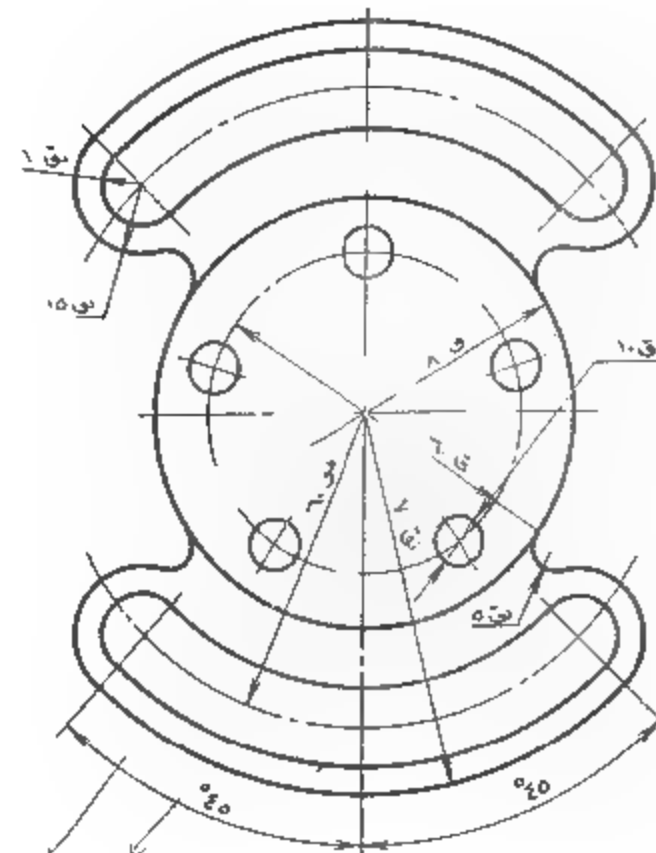
تمرین ۱۰ - ترسیم عینی رسم الاقواس والدوائر و محاسبات - اسم الاشكال لموصوفة عاليه



تمرين ١١/٤ - تمثيل على رسم الأقسام والدوائر والمماسات - ارسم لأشكال لموصحة عالمه

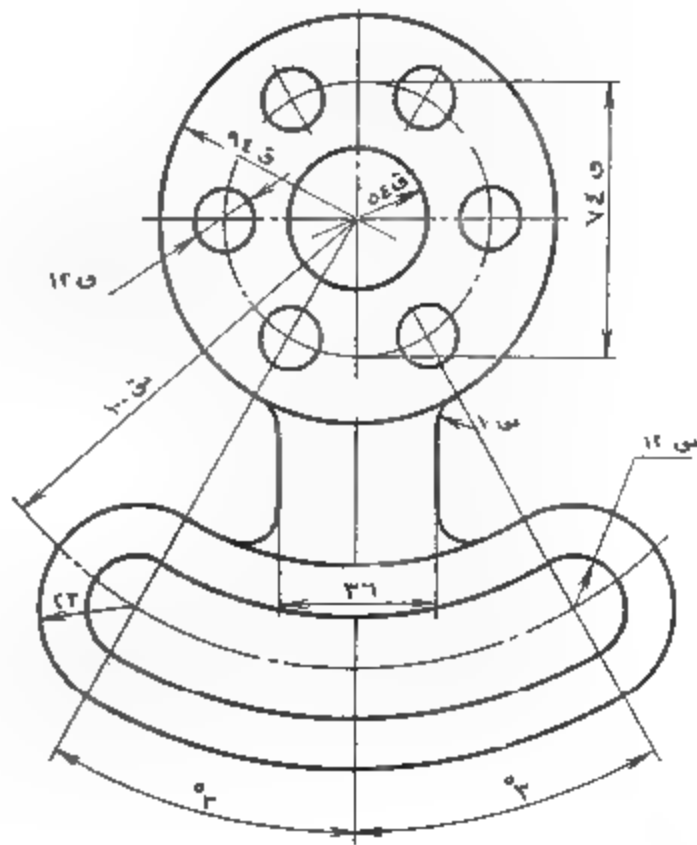


٢

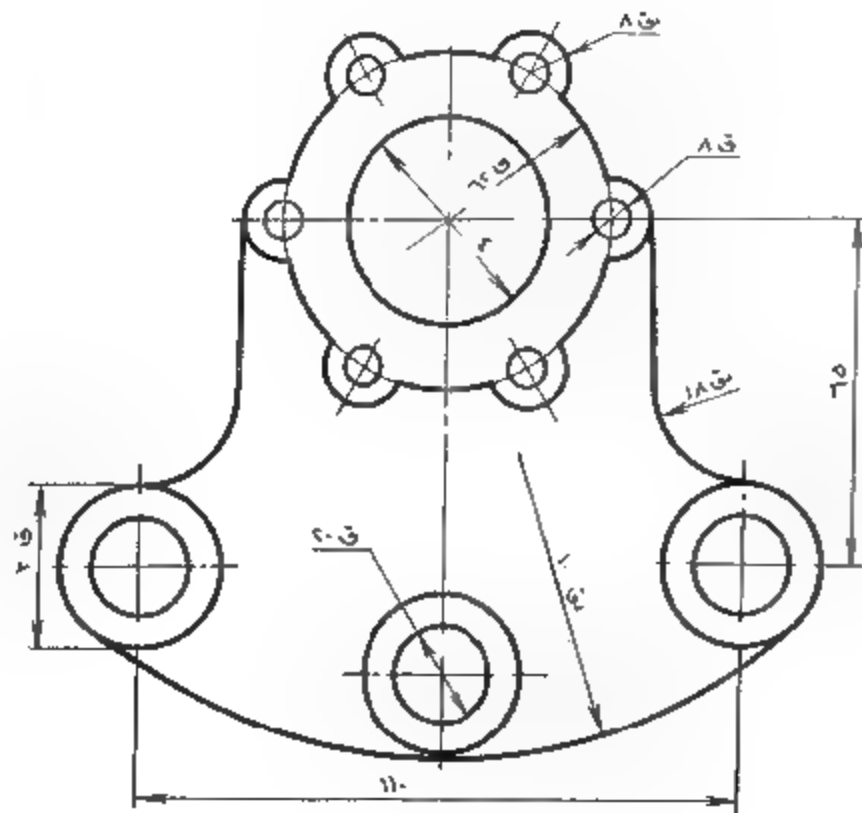


١

معرض ١٢/٢ - تمرين على رسم لأقواس و الدوائر و المعاسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه

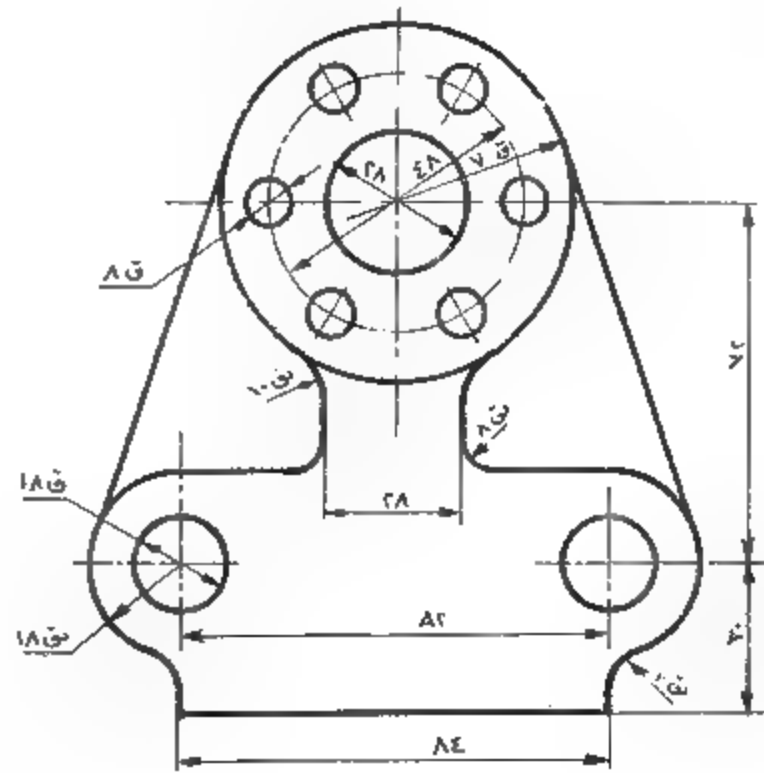


٢

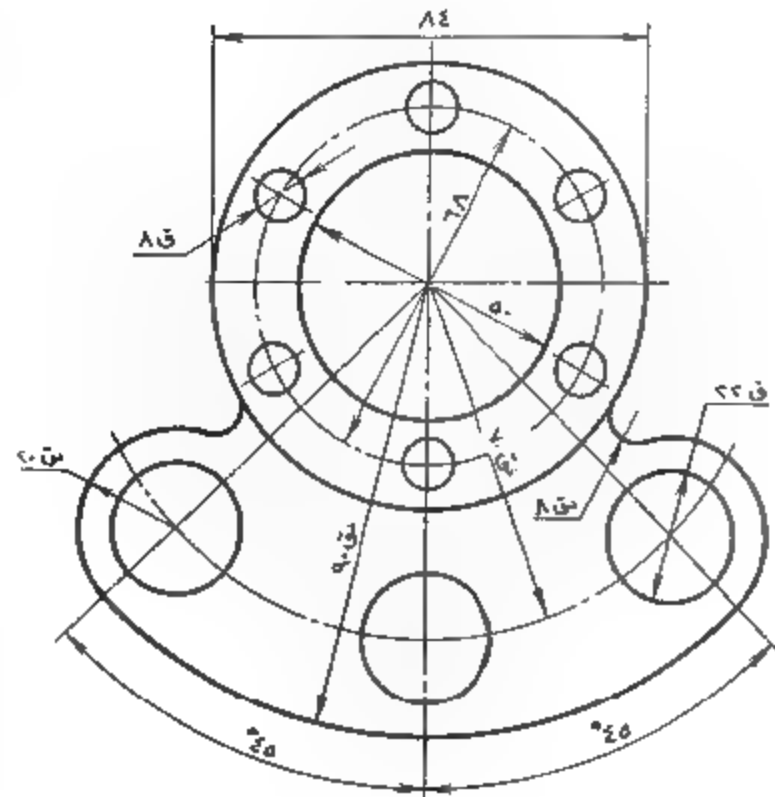


١

تمرين ١٣/٢ - تمرين على رسم الأقوس و الدوائر و المماسات - ارسم الأشكال الموضحة عليه

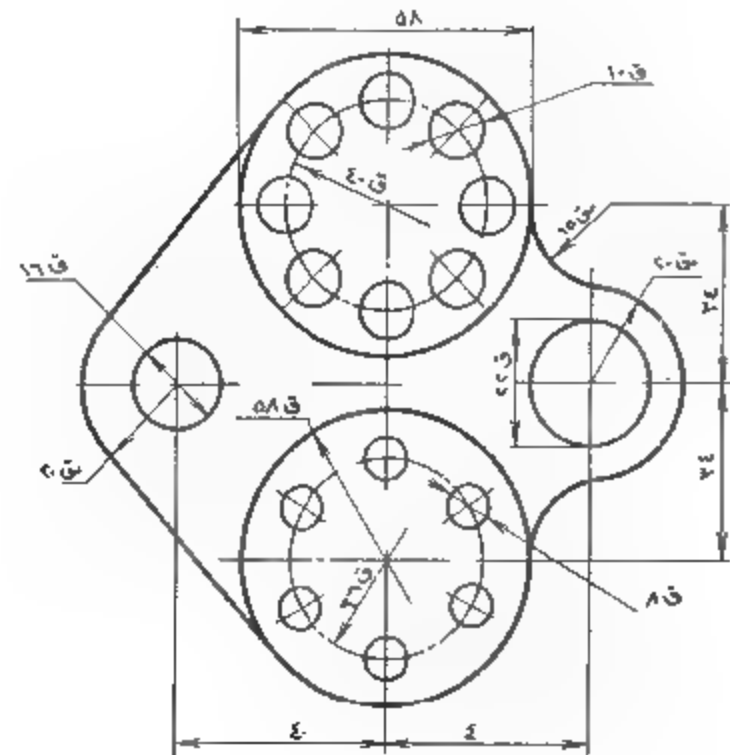


٢

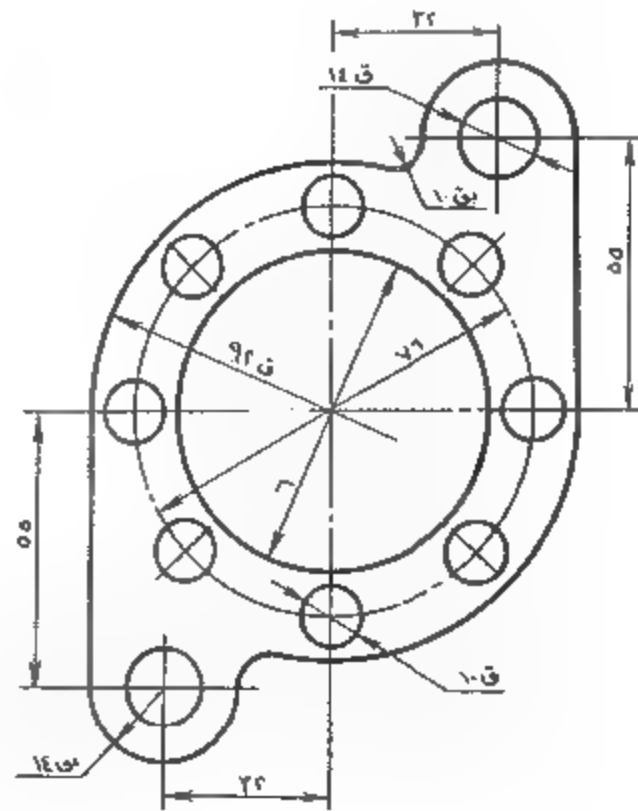


١

تمرين ١٢/٢ - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه

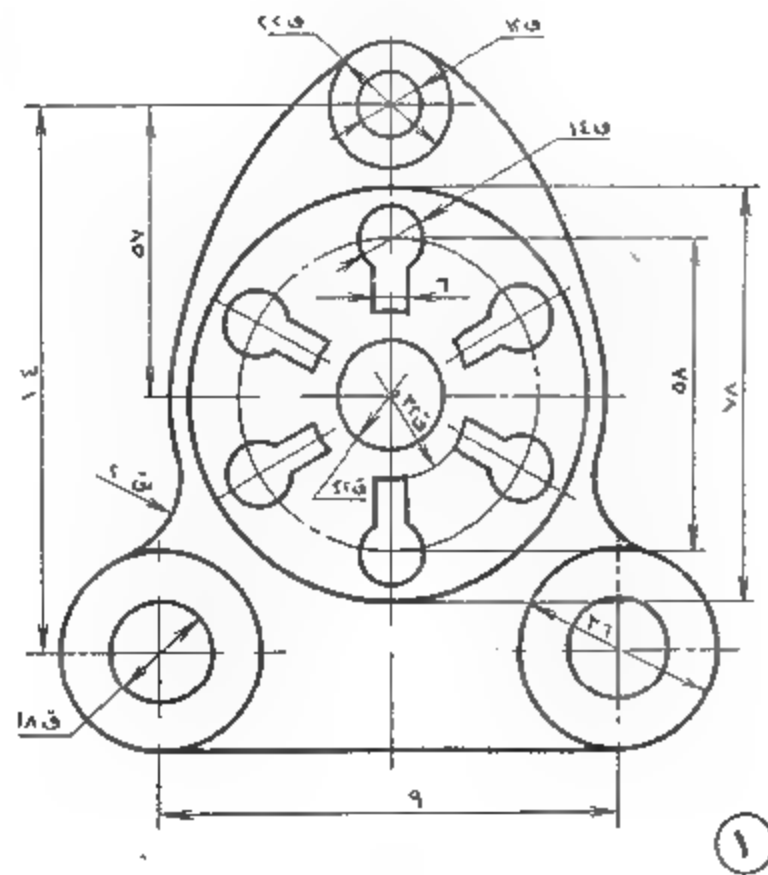
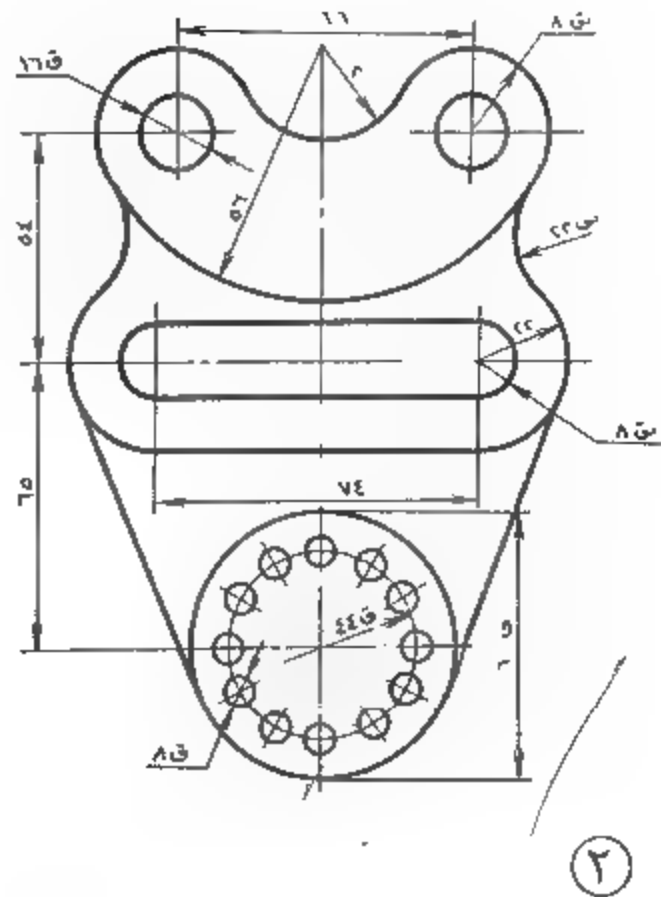


①



②

تمرين ١٥/٤ - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموصوفة عاليه



تمرين ١٦/٤ - تمرين على رسم الأقواس والدوائر والمماسات - ارسم الأشكال الموضحة عاليه

الباب الخامس

القطاعات المخروطية

٥ - ١ تعاريف :

القطاعات المخروطية هي مساحات تنتج من قطاعات مستوية في مستويات مختلفة في المخروط الكامل والتي يمكن تعريفها جميعا كما يلي (شكل ٥ / ١) :

١ الدائرة :

إذا قطع المخروط القائم بمسوى يوازي قاعدته فإن القطع الناتج يكون دائرة (شكل ١) .

٢ - القطع الناقص :

إذا قطع المخروط القائم بمسوى يميل على قاعدته برأوية أقل من رأوية ميل راسم المخروط على الأفقى فإن القطاع الناتج يكون قطعاً ناقصاً (شكل ٢) .

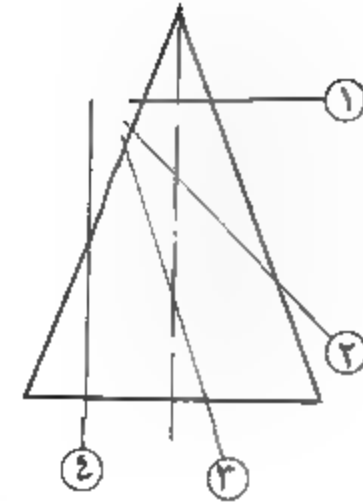
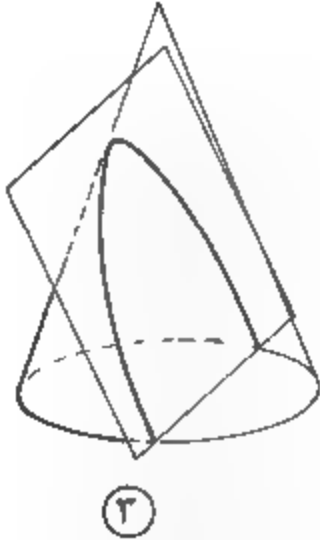
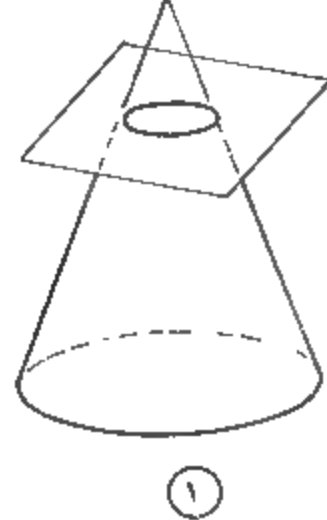
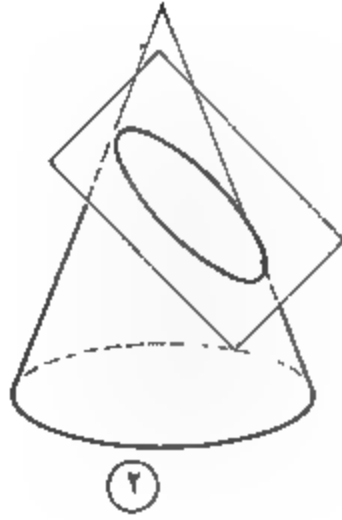
٣ - القطع المكافئ :

إذا قطع المخروط القائم بمسوى يميل على قاعدته برأوية تساوي رأوية ميل راسم المخروط على الأفقى فإن القطاع الناتج يكون قطعاً مكافئاً (شكل ٣) .

٤ القطع الزائد :

إذا قطع المخروط القائم بمسوى يوازي محوره فإن القطع الناتج يكون قطعاً زائداً (شكل ٤)

ويمكنني هنا بدراسة القطع الناقص فقط والطرق الهندسية لرسمه .



القطع بالمستوى ١ يعطى دائرة
القطع بالمستوى ٢ يعطى قطعاً ناقصاً
القطع بالمستوى ٣ يعطى قطعاً مكافئاً
القطع بالمستوى ٤ يعطى قطعاً رائداً

شكل ١/٥ - القطاعات المخروطية ١- لدائرة ٢- القطع الناقص ٣- القطع لمكافئ ٤- القطع الرائد

٥ - ٢ القطع الناقص :

يمكن تعريف القطع الناقص بأنه المحل الهندسي لنقطة تتحرك في مسو به نقطة ثانية معلومة (هـ) تسمى البؤرة ومسبهم معلوم س ص يسمى الدليل ، ويتحرك هذه النقطة بحيث تكون سبه بعده عن البؤرة إلى بعدها عن الدليل (أى هـ س : س م) ثثة وأقل من الواحد (شكل ١) .

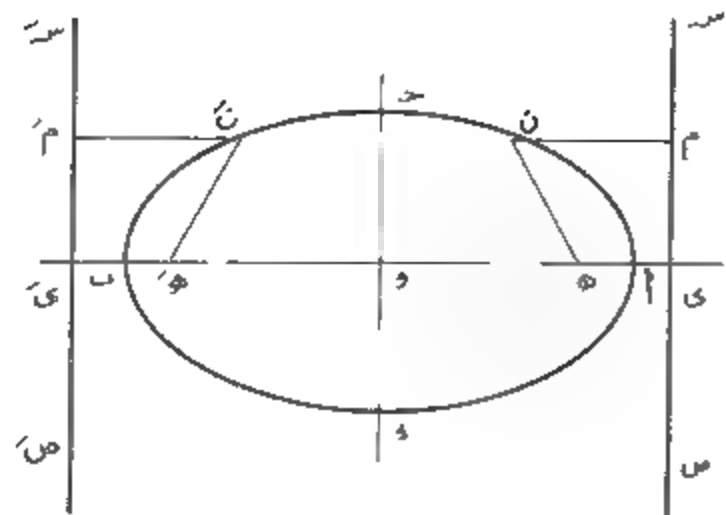
ويسمى البعد ب المحور الأكبر للقطع الناقص والبعد ح د المحور الأصغر للقطع الناقص - وهذان المحوران متقاطعان ومعامدان وينصف كل منهما الآخر . ويسمى البعد (هـ هـ) البعد بين البؤرتين .

كما يسمى كل من الخطين س هـ ، س ص بدليلي القطع الناقص .

يلاحظ أنه عند قطع لكره بمسوى فإن الشكل الحقيقي للقطع الناتج يكون دائرة ، وإذا كان المسوى لقاطع يميل على أحد المحورين الأساسيين بزاوية أقل من ٩٠ كان مسقط القطاع الناتج قطع ناقص (شكل ٢) .

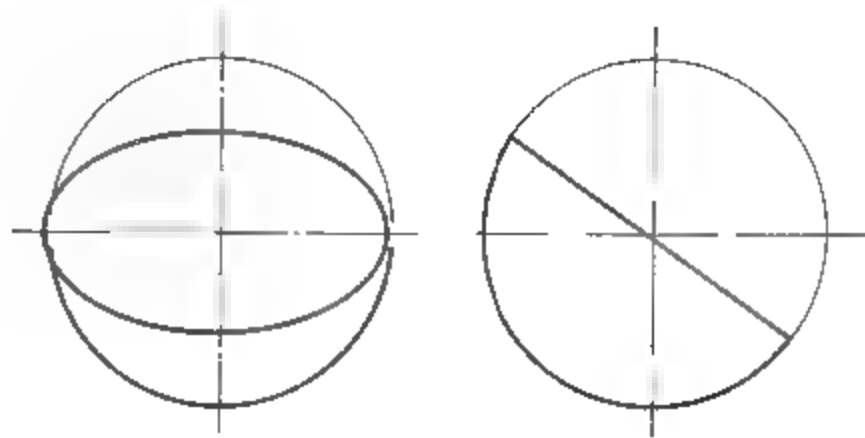
وكنك إن فضعت الأسطوانة بمسوى عمودى على الرأس ويميل على محور هـ بزاوية أقل من ٩٠ كان مسقط لقطاع الناتج والذى يظهر فى المسوى الآخر الموازى للمحور قطعاً ناقصاً (شكل ٣) .

وهيما يلي بعض طرق رسم القطع الناقص .

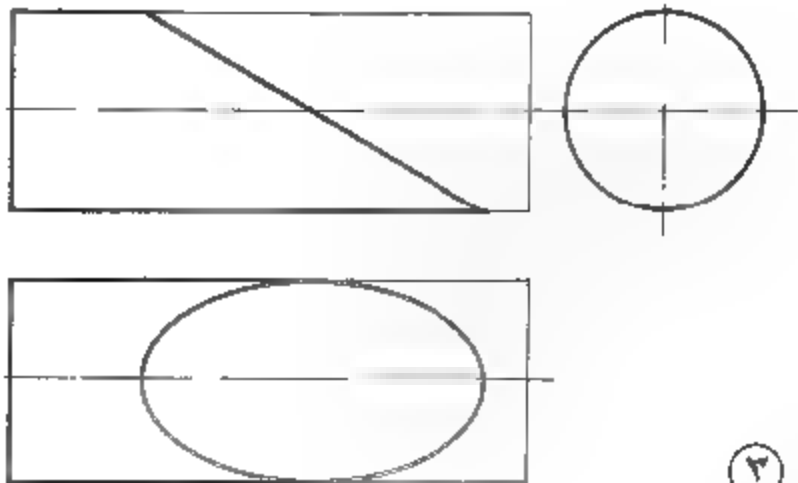


١

٢



٣



شكل ٢/٥ - انقطع الناقص

٥ ٣ رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة التقسيم)

المعطيات :

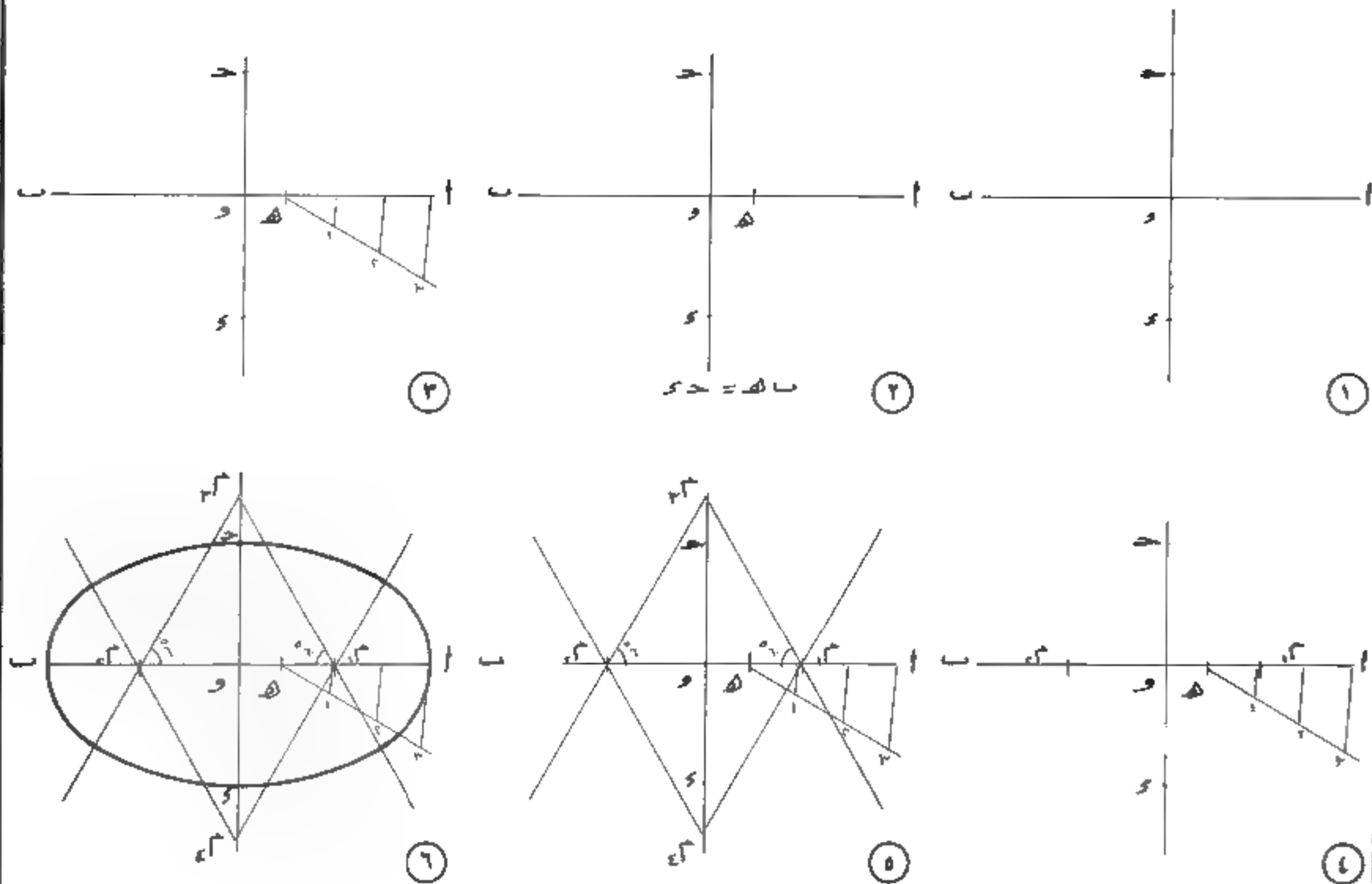
أ ب القطر الأكبر ، ج د القطر الأصغر .

المطلوب :

رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة التقسيم) .

خطوات العمل :

- ١ - يرسم القطرين أ ب ، ج د متعامدان ومتناصفان في نقطة (و) .
- ٢ - يركر في نقطة (ب) وبفتحة تساوي ج د اقطع أ ب في نقطة (هـ) .
- ٣ - قسم أ هـ إلى ثلاثة أقسام مساوية .
- ٤ - افتح الفرجار فتحة = $\frac{2}{3}$ أ هـ ويركر في (و) و قطع أ ب في النقطتين (م ، م') (هما مركزي القوسين الصغيرين للقطع الناقص) .
- ٥ - يرسم من م ، م' مسافعات عميل على القطر الأكبر بزاوية 60° فتتقاطع في م ، م' (هما مركزي القوسين الكبيرين للقطع الناقص)
- ٦ - يركر في (م ، م') وبفتحة = م أ = م ب يرسم القوسين الصغيرين ثم يركر في م ، م' وبفتحة = م د = م ج يرسم القوسين الكبيرين نحصل على منحنى القطع الناقص المطلوب .



شكل ٣/٥ - رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة التقسيم)

٥ ٤ رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة المثث)

المعطيات

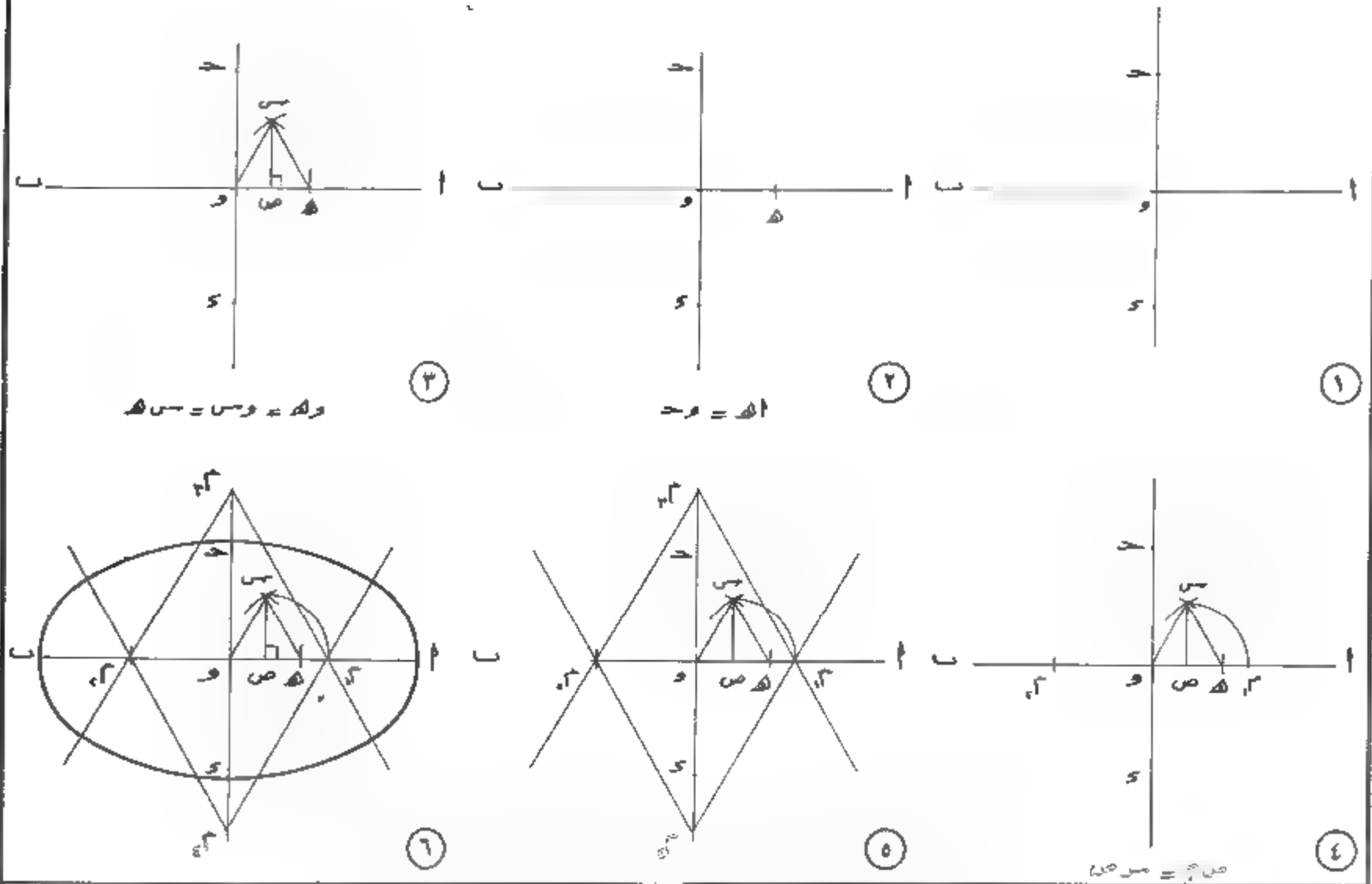
أ ب القطر الأكبر ، ج د القطر الأصغر

المطلوب :

رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة المثث)

خطوات العمل -

- ١ - يرسم القطرين أ ب ، ج د متعامدين ومتناصفين في نقطة (و) .
- ٢ - إرکز في (أ) وبمسحة مساوی و ح إقطع أ ب في نقطة (هـ) .
- ٣ - يرسم على و هـ المثثل و س هـ المتساوی الأصلح ، ثم إسقط من (س) العمود س ص على و هـ إرکز في (ص) وبمسحة مساوی س ص ارسم القوس س م ، ثم إرکز في (و) وبمسحة مساوی و م إقطع أ ب في نقطة (م) (م ٠ م) هما مرکزى القوسین الصغیرین للقطع الناقص)
- ٥ - يرسم من م ٠ م مسیجات بمیل على القطر الاکبر أ ب زاویه ٦٠ فتتقاطع في م ٠ م (هم مرکزى القوسین الکبیرین للقطع الناقص)
- ٦ - إرکز في م ٠ م وبمسحة = م ٠ م = م ب ارسم القوسین الصغیرین ، ثم إرکز في م ٠ م وبمسحة = م ٠ م = م ج يرسم القوسین الکبیرین بحصل على منحنى القطع الناقص المطلوب .



و ل ه = و س = س ه

ا ه = ه د

س ه = ه د

شكل ٤/٥ - رسم القطع الناقص باستخدام الفرجار (طريقة لثلاث)

٥ - ٥ رسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة

المعطيات :

ا ب القطر الأكبر ح د القطر الأصغر .

المطلوب

رسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة .

خطوات العمل

١ - إرسم القطرين ا ب ، ح د متعامدان ومتناصفان في نقطة (و)

٢ - إركر في (ح) وبفحة مساوي و ا إقطع ا ب في النقطتين هـ ، هـ هـكونا يؤرثي القطع .

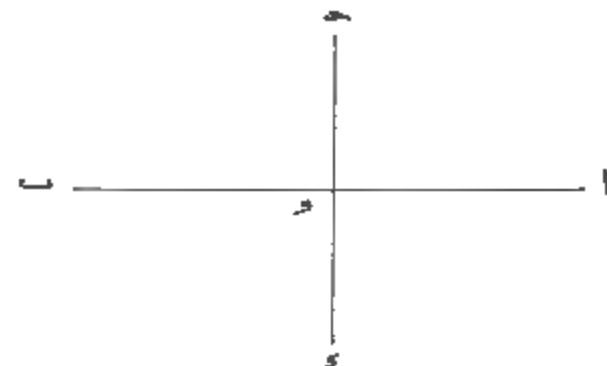
٣ - عين مجموعة من النقط ولكن ثلاثة نقط ١ ، ٢ ، ٣ بين و هـ إركر في (هـ) وبفحة تساوي ا ١ إرسم قوسين أحدهما أعلا ا ب والاخر أسفله .

وبنفس الفحة كرر العملية عد هـ إركر في كل من هـ ، هـ وبفحات تساوي ب - ١ إقطع الأقواس المابغة في النقط (ح ، ط ، ي ، ك) .

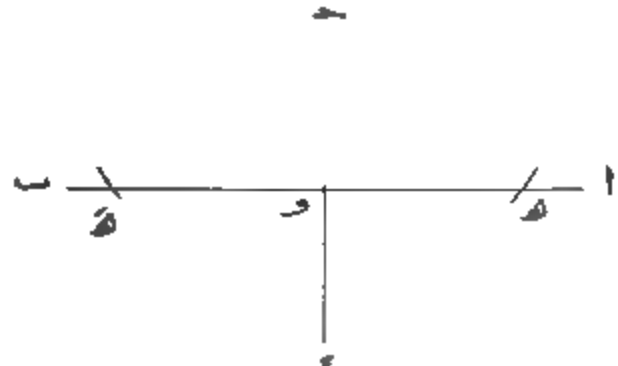
٤ - إركر في (هـ ، هـ) وكرر الخطوتين السابقتين بفحات مساوي (أ - ٢ ، ب - ٢) ، (أ - ٣ ، ب - ٣) فتحصل على مجموعتين أحريين من

الأقواس المتقاطعة صل بين نقط تقاطع لأقواس بحط منحنى يكون هو القطع الناقص المطلوب .

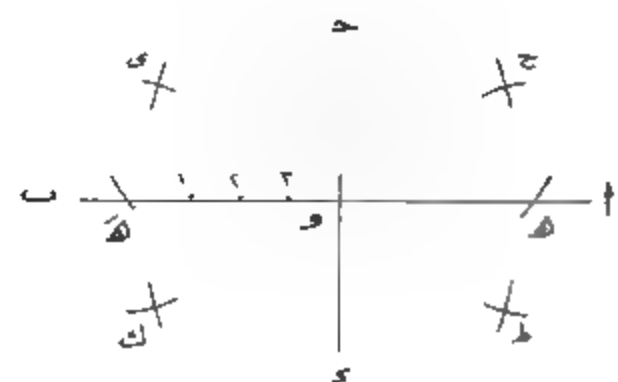
ملحوظة . كلما زادت نقط التقسيم بين (و . هـ) زادت الأقواس المتقاطعة فيسهل رسم القطع الناقص .



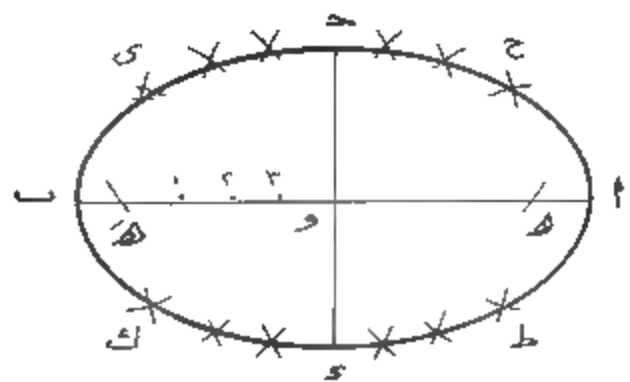
①



②



③



④

شكل ٥/٥ - رسم القطع الناقص بطريقة الأتواس التقاطعة

٥ - ٦ رسم القطع الناقص بطريقة الأشعة المتقاطعة

المعطيات

ا ب القطر الأكبر ، ح د القطر الأصغر .

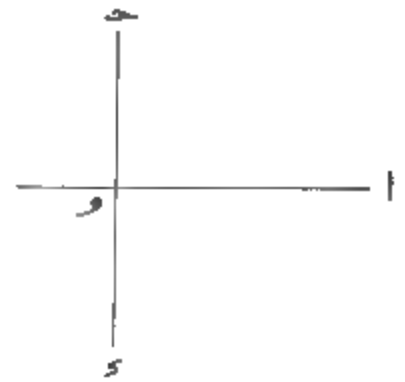
المطلوب :

رسم المقطع الناقص بطريقة الأشعة المتقاطعة .

خطوات العمل :

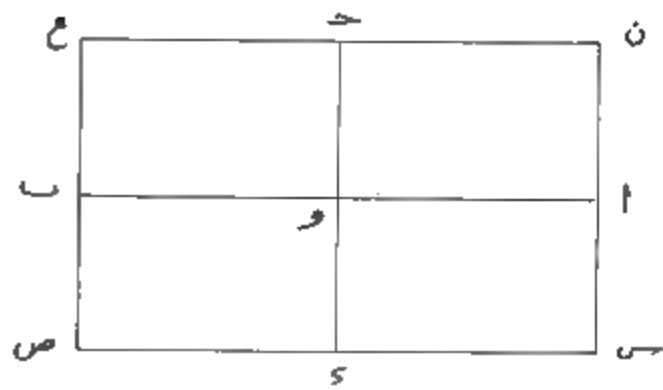
- ١ - يرسم القطرين أ ب ، ح د متعامدان ومتناصفان في نقطة (د) .
 - ٢ - إنشئ على القطرين أ ب ، ح د المستطيل م ن ع و .
 - ٣ - قسم ب ع إلى اى عدد من الأقسام المتساوية وليكن أربعة قسم في النقط ١ ، ٢ ، ٣ ثم قسم و ب إلى نفس العدد من الأقسام المتساوية .
 - ٤ - من نقطة (ح) يرسم أشعه إلى نقط لتقسيم لواقعة على ب ع ثم من نقطة (د) يرسم أشعه إلى نقط لتقسيم الواقعة على و ب وبعد حتى تقاطع مع الأشعة المبسطة في النقط ط ، ح ، ي . صل النقط ب ، ط ، ح ، د ، ي ، ح . نحصل على ربع منحني القطع الناقص المطلوب .
- كرر العمليتين السابقتين نحصل على ثلاثة أرباع منحني القطع الناقص المطلوب .
- ملحوظة : كلما زاد عدد الأقسام المتساوية على ب ع ، و ب زادت النقط المعلومة على المنحني المطلوب

٩

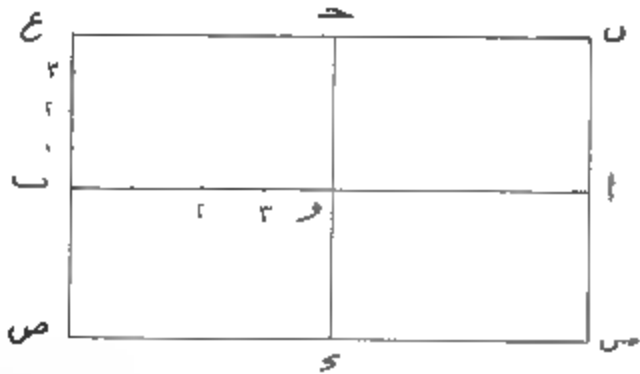


١

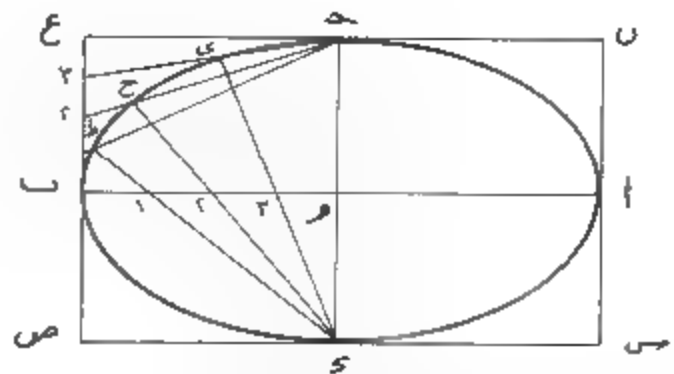
ل



٢



٣



٤

شكل ٦/٥ - رسم لقطع لنقص بطريقة الأشعة المنقاطمة

شكل ٦/٥

٥ - ٧ رسم القطع الناقص بطريقة الخيط

المعطيات

أ - القطر الأكبر ، ح - القطر الأصغر .

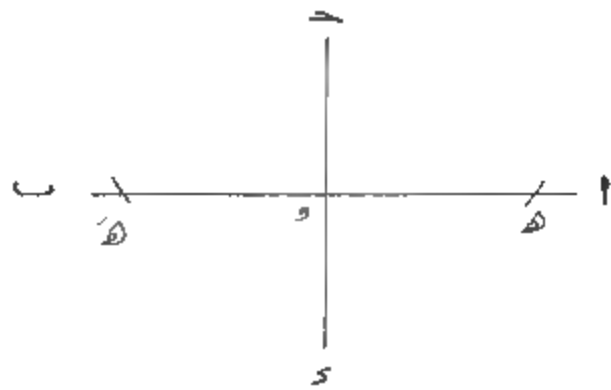
المطلوب :

رسم القطع الناقص بطريقة الحيط .

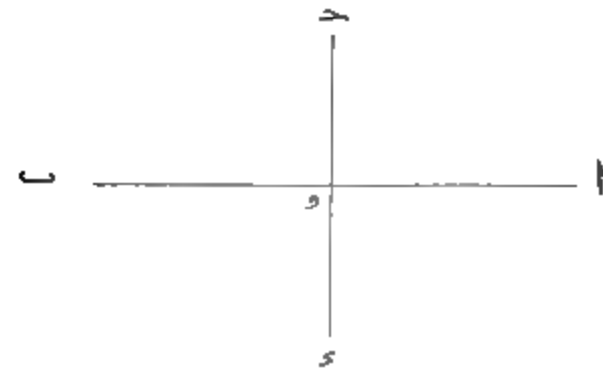
خطوات العمل :

- ١ - يرسم القطرين أ ب ، ح د متعامدين ومماسعين في نقطة (و) .
- ٢ - عين يؤرسى القطع وذلك بفتح الفرجر فحده تسوى و أ ثم إركر هي (ح) و قطع أ ب في النقطتين (هـ ، هـ) فنكونا هما يؤرسى القطع الناقص .
- ٣ - ثبت ثلاثة دبائيس في النقط (ج ، هـ ، هـ) ولف حول الدبائيس الثلاثة حيطا رفيع وأعقد طرفيه بحيث يكون الحيط مشدوداً حول الدبائيس الثلاثة .
- ٤ - إنزع الدبوس المثبت عند (ح) وضع مكانه سس القلم الرصاص وحركه في اتجاه عقرب الساعة بحيث يكون الحيط مشدوداً دائماً وعند إتمام دورة القلم نجد أن سس القلم الرصاص قد رسم منحى القطع الناقص المطلوب .

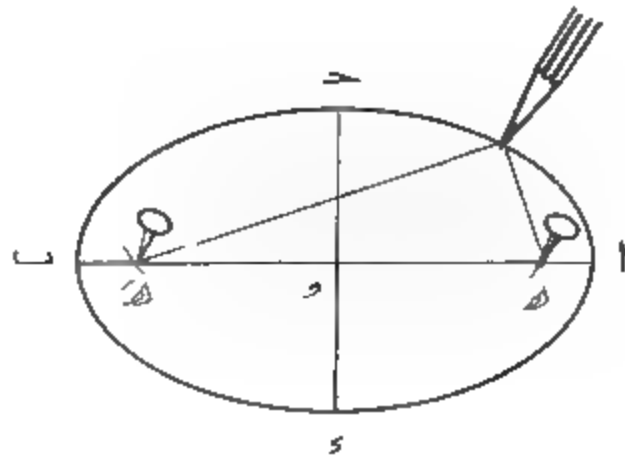
ملحوظة لصعاب تنفيذ هذه العملية بسهولة ويسر ترسم على لوحة ورقية مثبتة على اللوحة الخشبية ليسهل تثبيت الدبائيس ، حيث يصعب تنفيذه بكراسة المربعات



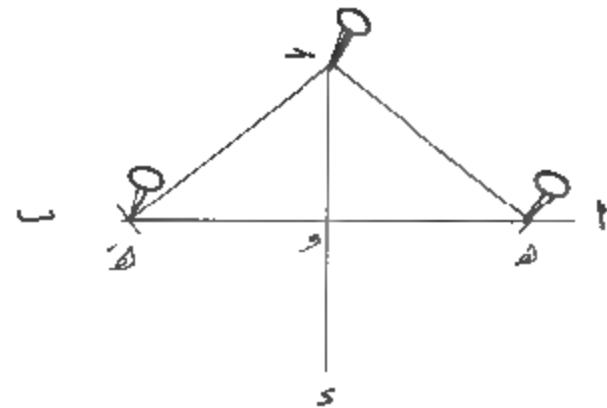
٢



١



٤

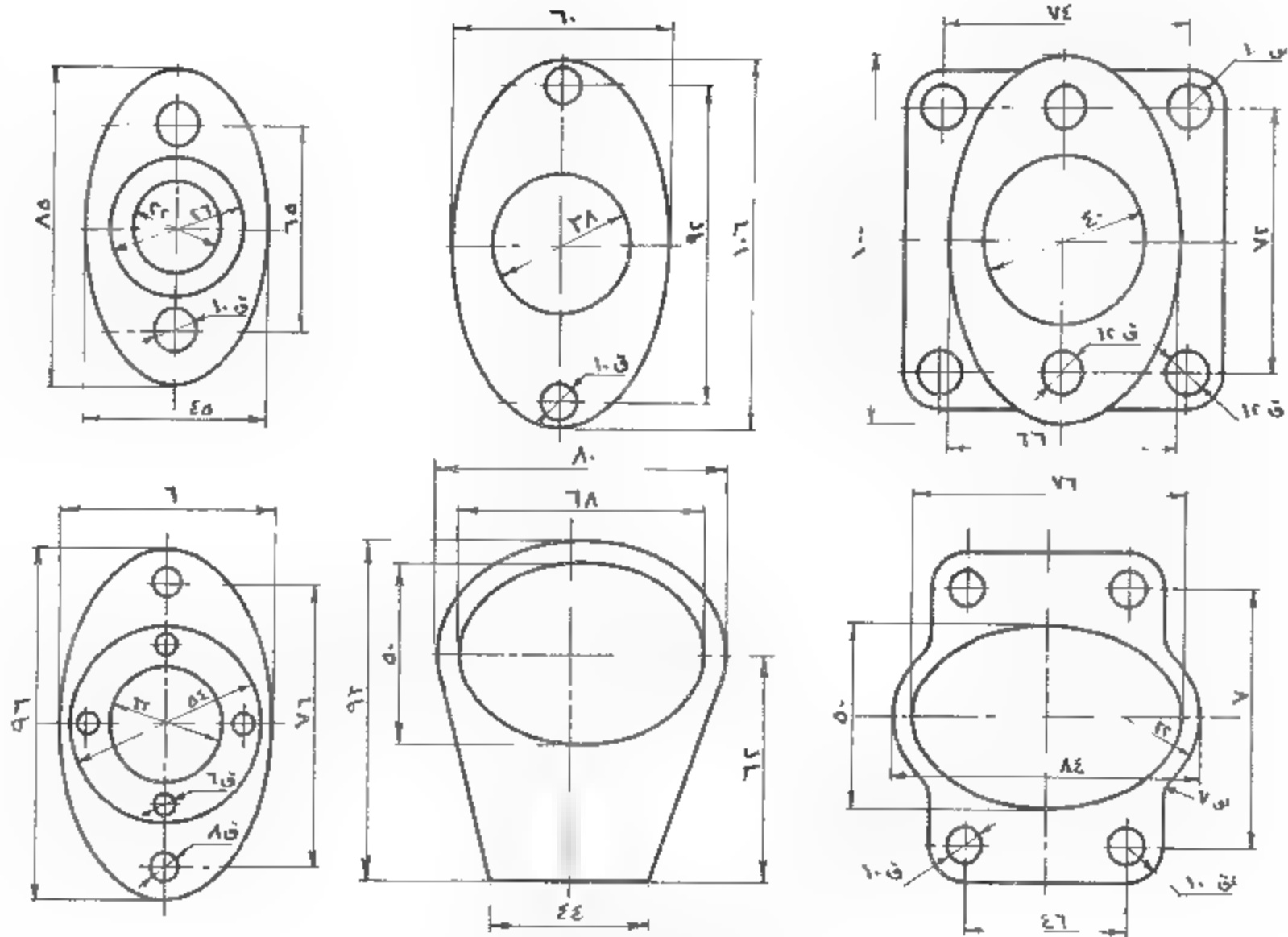


٣

شكل ٧/٥ - رسم لقطع الناقص بطريقة الخيط

تمارين

- ١ - يرسم باستخدام الفر حذر (طريقة التقسيم) قطعاً ناقصاً قطراه الأكبر والأصغر ٨٠ مم ، ٥٥ مم على الترتيب .
- ٢ - يرسم باستخدام الفر جار (طريقة المثلث) قطعاً ناقصاً قطراه ٦٥ مم ، ٥٠ مم
- ٣ - يرسم بطريقة الأقواس المتقاطعة قطعاً ناقصاً طول قطريه ١٠٠ مم ، ٦٠ مم .
- ٤ - إذا علمت أن البعد بين بؤرتي قطع ناقص هو ٨٠ مم وطول محوره الأكبر ١٢٠ مم فارسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة
- ٥ - يرسم مستطيلاً طوله ١١٠ مم وعرضه ٧٠ مم وأنشئه داخله قطعاً ناقصاً .
- ٦ - يرسم نصف قطع ناقص داخل مربع طول ضلعه ٧٠ مم بطريقة الأشعة .
- ٧ - أ ب ، ح د قملزان لقطع ناقص طولهم ١٢٠ مم ، ٨٠ مم .
المطلوب رسم هذا القطع بطريقة المحيط .
- ٨ - يرسم الأشكال الموصحة في تمرين ٥ / ٨



قرين ٨ / ٥ - ارسم الأشكال الهندسية الموضحة.

الباب السادس الميل والسلبية

٦ - ١ الميل (شكل ٦ / ١ - ١) :

أحيانا يحتاج الطالب إلى رسم خط يميل على أحد المستويات بزاوية ميل معلومة (مثل خوابير التثبيت) - وفي هذه الحالة إما أن تغطي زاوية الميل أو يعطى ظل هذه الزاوية (نسبة المقابل على المجاور) ويسمى هذا الظل في هذه الحالة نسبة للميل - ويعبر عنه كما هو موضح .

مثال : ارسم مستقيم يميل بنسبة ميل ١ : ٨ على الأفقى .

خطوات العمل :

١ - ارسم القطعة المستقيمة أ ب أفقيا بطول ٨ سم .

٢ - أقم من (ب) العمود ب ح بطول ١ سم .

٣ - صل أ ح فيكون هو المستقيم المطلوب والذي يميل على

الأفقى (الخط أ ب) بنسبة ميل ١ : ٨ أى أن ظل الزاوية (أ) = $\frac{1}{8}$

٦ - ٢ السلبية : (شكل ٦ / ١ - ٢) :

بعد خراط الأعمدة المسلوقة يحتاج الأمر إلى معرفة قيمة السلبية القطرية فإذا كان القطر الأصغر للعمود = ق،

والقطر الأكبر للعمود = ق، وطول الجزء المسلوب = ل

$$\text{فإن السلبية القطرية} = \frac{\text{ق. ق.}}{\text{ل}}$$

مثال : عمود مسلوب طوله = ١٠ سم وقطره الأكبر = ٥ سم وسلبته

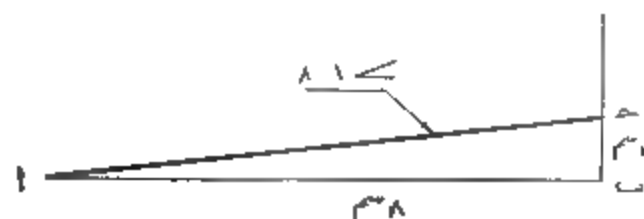
القطرية = ١ : ٥ أوجد القطر الأصغر ثم ارسم المنقط الرأسى لهذا العمود .

$$\text{السلبية القطرية} = \frac{1}{5} = \frac{\text{ق. ق.}}{\text{ل}}$$

$$\therefore \text{ق. ق.} = 10 \times \frac{1}{5} = 2 \text{ سم}$$

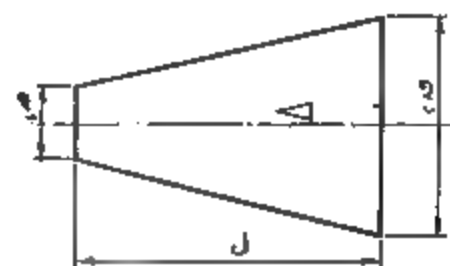
∴ القطر الأصغر ق، = ق، - ٢ = ٢ سم

$$= 2 - 5 = 3 \text{ سم (شكل ٣)}$$

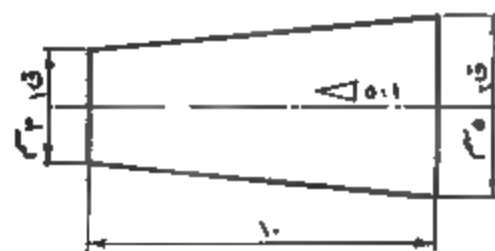


ميل القطعة المستقيمة أ.ا = ح.ا - م.ا

١



٢



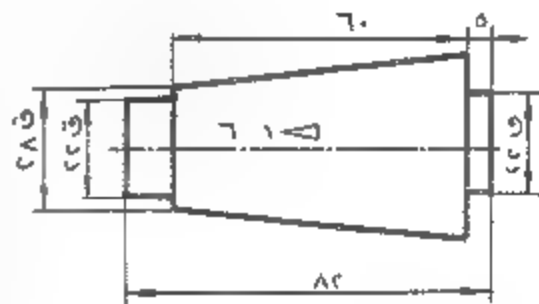
٣

شكل ١/٦ - الميل والسلة

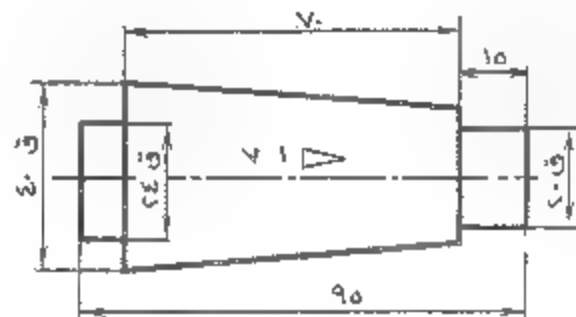
وفي كثير من الأحيان يكتب قيمة النسبة على الرسم كما هو موضح في المثال السابق مع ذكر أحد الاقطار وطول السطح وقد يستعني عن ذكر النسبة ويكتفى بذكر القطرين وطول النسبة .

بيان النسبة والميل على الرسم :

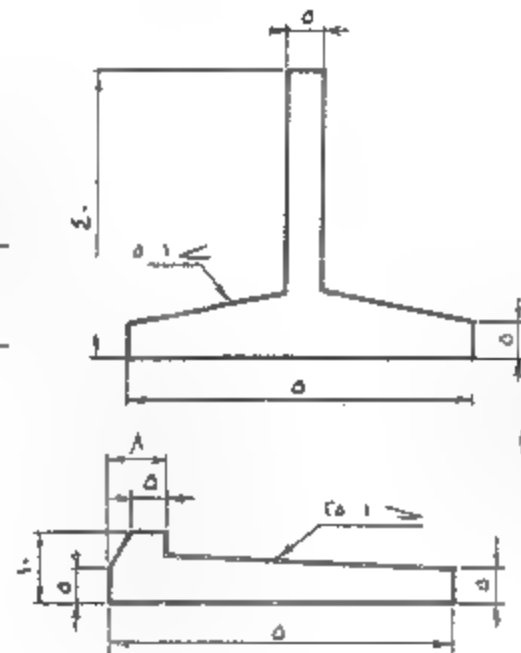
يوضع من النسبة (٤ أو ٥) أو الميل (٤ أو ٥) أو لا ثم يكتب النسبة ويلاحظ أن اتجاه الرمز يشير إلى اتجاه النسبة أو الميل .



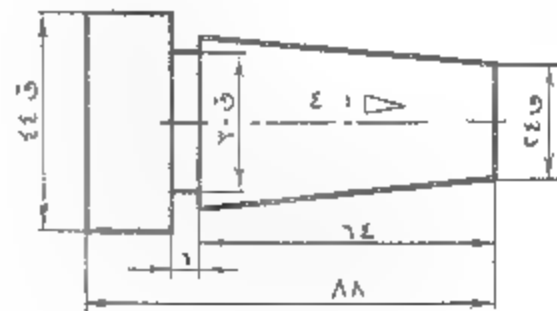
١



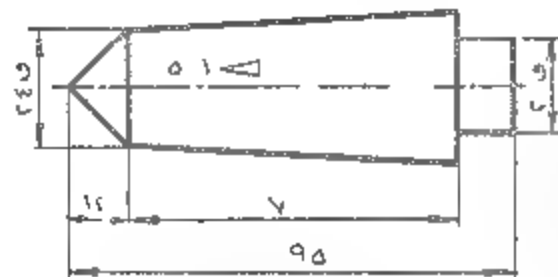
٢



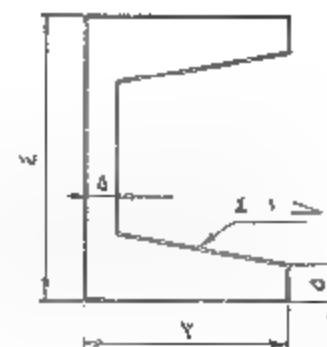
٣



٤



٥



٦

تموير ١/٦ - رسم الأشكال الموضحة عمالية

الباب السابع

مقياس الرسم

٧ ١ مقياس الرسم الاعتيادي :

عند البدء في رسم أى جسم ندرس أبعاده الخارجية ويختار له ورقة رسم مناسبة لكي يرسم بمقياس كامل أى أن البعد الموجود على الورق يساوى تماماً بعد الجسم المقابل ولكن في كثير من الأحيان تكون أبعاد الجسم كبيرة ولا يمكن للرسم بمقياس كامل أو العكس تكون أبعاد الجسم صغيرة ويصعب رسم الجسم بهذه الأبعاد الصغيرة ولذلك يجب اختيار مقياس رسم مناسب يمكن باستخدامه تمثيل الجسم بأبعاد وحجم مناسبين وفي كل الحالات يجب أن يكتب على الرسم الأبعاد الحقيقية بصرف النظر عن المقياس المرسوم به الرسم ويفصل استخدام المقياس الأتية :

۱ : مقیاس کامل : ۱ : ۱

٢ عبد الصعير : ١، ٢ : ٩، ٥ : ٢، ٥ : ١، ٥ : ٦، ٥
..... ٥٠ : ١، ٢٠ : ١

٣ - عدد التكبير : ٢ : ٥ : ١ : ١ : ١ : ٢ : ١

ويدا فإن تعريف مقياس الرسم هو عبارة عن النسبة بين الطول المرسوم على الورق والطول الحقيقي في الطبيعة أي أن :

$$\text{مقياس الرسم} = \frac{\text{الطول المرسوم على الورق}}{\text{الطول الحقيقي في الطبيعة}}$$

ومثلاً إذا كان البعد بين نقطتين على الرسم ١٠ سنتيمترات والمسافة الحقيقية في الطبيعة هي متر واحد - فيكون مقياس الرسم المستخدم في هذه الحالة هو ١٠ : ١٠٠ أى ١ : ١٠ ويعنى أن ١ سنتيمتر تمثل ١٠ مسيترات على الطبيعة وبالمثل إذا كان البعد على الرسم هو ٢ سنتيمترات والبعد الحقيقى ٤ مثلير فيكون مقياس الرسم المستخدم هو ٢٠ : ٤ أى ٥ : ١ ويعنى أن كل ٥ سنتيمتر على الورق تمثل ١ سنتيمتر على الطبيعة الشروط الواجب توافرها في مقاييس الرسم :

١ أن ترسم مقاييس الرسم بدقة وتقسّم بعناية ويكون عليها الأبعاد للوحدة وأجزائها .

٢ أَر يَكُون طَوَّلُ الْمَقْيَاسِ كَافٍ لِقِيَاسِ أَكْبَرَ بَعْدَ الْجِسْمِ الْمُرَادِ رِسْمَهُ .

وتوجد عدة أنواع من مقاييس الرسم أهمها مقياس للرسم الاعتيادي حيث يقسم إلى عدد من الوحدات - ونقسم الوحدة الأولى من اليسار إلى أجزاء الوحدة الرئيسية .

مثال ١ -

ارسم مقياساً للرسم ١ : ٥٠ لقياس أمتار وديسمترات وأقصى طول هو ٥ أمتار

العمل :

١ - نرسم خطين متوازيين البعد بينهما حوالي ١ سم .

٢ - حيث أن المقياس ١ : ٥٠ يعنى كل ١ سم على الورق يمثل ٥٠ سم على الطبيعة

٣ - كل ٢ سم على الورق يمثل ١٠٠ سم أى متراً واحداً على الطبيعة وعلى ذلك نحدد مسافات كل منها يساوى ٢ سم وهى تعبر عن متر على الطبيعة والطول الكلى ١٠ سم .

٣ - يقسم القسم الأول من اليسار إلى عشرة أجزاء متساوية يمثل كل منها ١ ديسيمتر

٤ - يتم رسم المقياس كالموضح فى شكل ١/٧

مثال ٢

ارسم مقياساً للرسم أساسه سنتيمترا لكل $\frac{1}{4}$ متر ويكفى لقياس ٣ أمتار وقرأ حتى ١٠ سم

العمل :

١ - نرسم خطين متوازيين البعد بينهما حوالي ١ سم .

٢ - حيث أن المقياس ١ : ٢٥ أى أن كل ١ سم على الورق يمثل ٢٥ سم على الطبيعة وبدا فإن كل ٤ سم على الورق تمثل ١٠٠ سم أى متراً واحداً على الطبيعة وعلى ذلك نحدد مسافات كل منها يساوى ٤ سم وهى تعبر عن متر على الطبيعة والطول الكلى ١٢ سم

٣ - يقسم القسم الأول من اليسار إلى عشرة أجزاء متساوية ليُمثل كل منها ١ ديسيمتر

٤ - يتم رسم المقياس كالموضح فى شكل ١ / ٧

مثال ٣

ارسم مقياساً للرسم ١ : ٥ يقرأ حتى سنتيمتر واحد وأقصى طول للقياس ٥٠ سم وحدد عيه البعد ٢٣ سنتيمتراً .

العمل :

١ - حيث أن المقياس ١ : ٥ أى أن كل ١ سم على الورق

يمثل ٥ سنتيمترات على الطبيعة وبدا فإن كل ٢ سم على الورق تمثل ١٠ سنتيمترات على الطبيعة وعلى ذلك نحدد مسافات كل منها يساوى ٢ سم وهى تعبر عن ١٠ سنتيمتر على الطبيعة والطول الكلى $١٠ = ٢ \times ٥$ سنتيمتر ويتم الرسم كالمثالين السابقين .

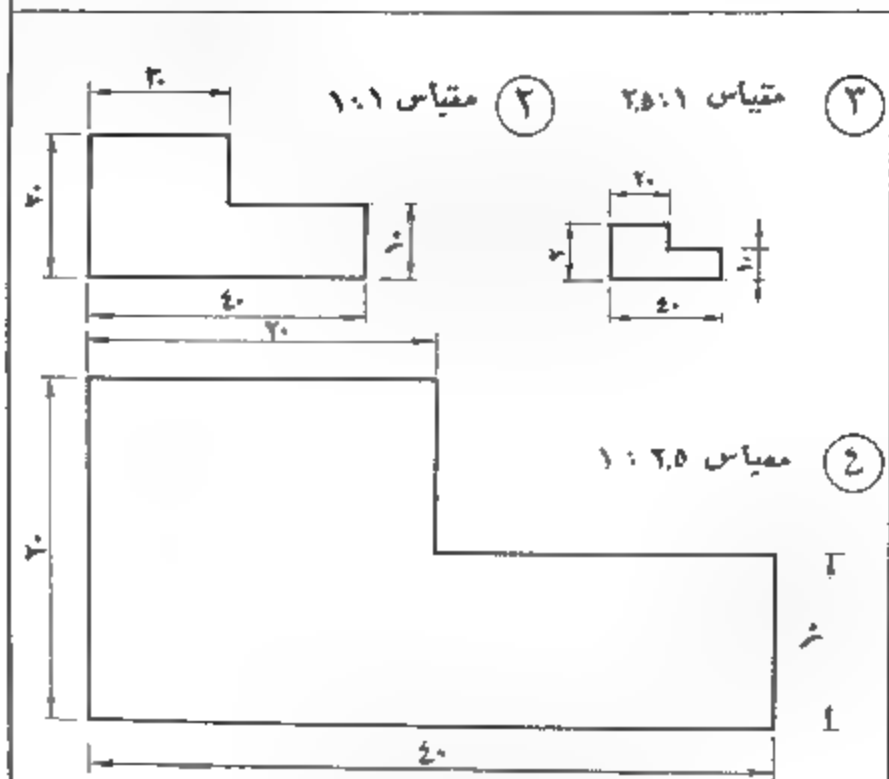
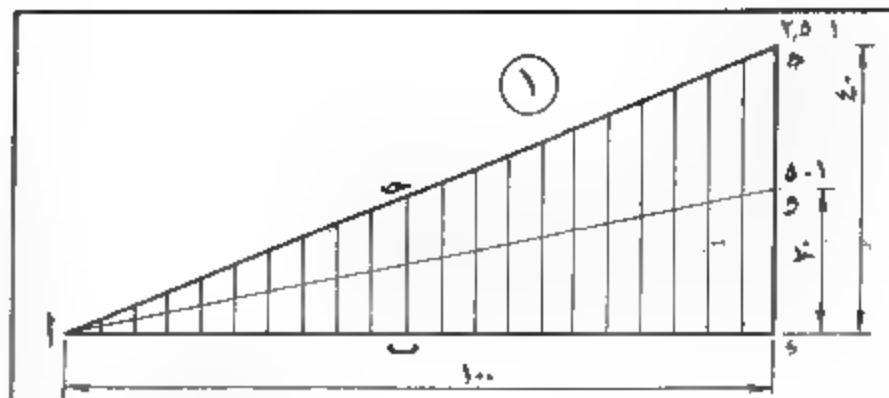
٢ - يقسم القسم الأول من اليسار إلى عشرة أجزاء متساوية ليُمثل كل منها ١ سنتيمتر - ثم يتم المقياس كالموضح فى شكل ١ / ٧

٧ - ٢ مقياس الرسم النسبي : (شكل ٧ / ٢)

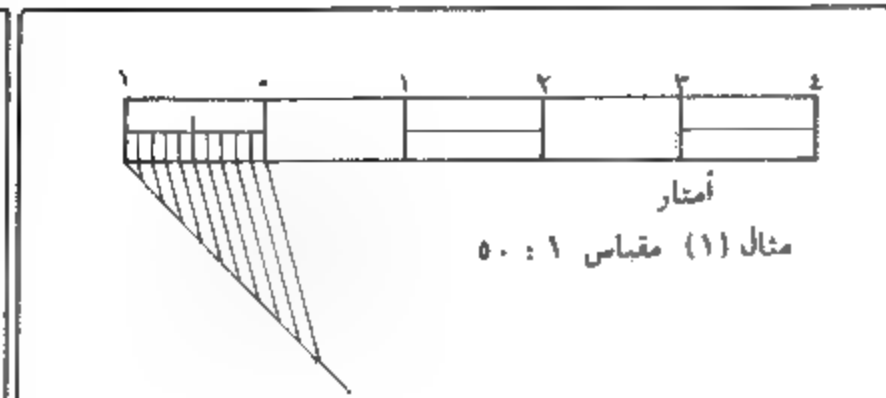
ولإنشاء هذا النوع نفرض أن المطلوب مقياس ١ : ٢,٥ فيمكن رسم مثلث قاعدته أ د = ٢,٥ مرة مثل ارتفاعه د هـ (شكل ١) ويكون طول القاعدة يسوى أكبر طول مطلوب وليكن ١٠ سم ثم نعمل خطوطاً رأسية متوازية ومتقاربة ولاستخدامه يطبق البعد الأصلي وليكن (أ ب) مثلاً على القاعدة الأفقية ابتداء من نقطة (أ) بالفرجار - ثم نأخذ البعد الرأسى (ب جـ) المقابل لهذا البعد الأفقى - فيكون (ب جـ) هو البعد المطلوب .

ويمكن إضافة مقياس آخر وليكن مقياس ١ : ٥ - وذلك بأخذ البعد الرأسى د و يسوى $\frac{1}{5}$ القاعدة (أى ٢٠ مم) وتوصيل أ و - فيصبح المقياس أ و هو المقياس المطلوب

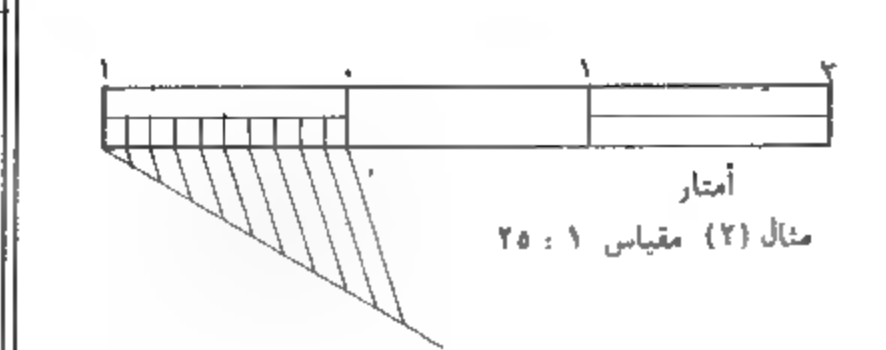
شكل ٢ يوضح شكلاً مرسوماً بمقياس ١ : ١ وشكل ٣ يوضح شكلاً مرسوماً بمقياس ١ : ٢,٥ وشكل ٤ يوضح شكلاً مرسوماً بمقياس ١ : ٢,٥



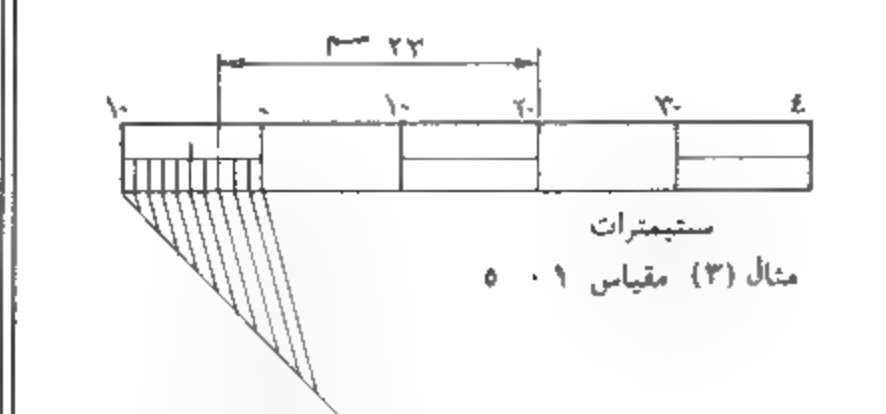
شكل ٢/٧ مقياس الرسم النسبي



مثال (١) مقياس ٥٠ : ١



مثال (٢) مقياس ٢٥ : ١



مثال (٣) مقياس ٥ : ١

شكل ١/٧ - مقياس الرسم لإعتدادي

تعاريف

- ١ - إرسم مقياساً للرسم ١ : ٢٠ لقياس أمتار وديسيمترات وأقصى طول هو ٣ أمتار .
- ٢ - إنشئ مقياساً للرسم أساسه ١ سم لكل $\frac{1}{4}$ متر وكفى لقياس ٥ أمتار وقرأ حتى ١٠ سم
- ٣ - إرسم مقياساً للرسم ١ : ١٠ يقرأ ١ سم وأقصى طول للقياس ١٠٠ سم وحدد عليه البعد ٧٢ سم
- ٤ - إنشئ مقياساً للرسم أساسه ١ سم لكل متر وكفى لقياس ٦ أمتار وحدد عليه البعد ٤,٣ متر .
- ٥ - إرسم مقياساً للرسم أساسه ٤ سم لكل متر وقرأ أمتاراً وديسيمترات وعين عليه البعد ٣,٢ متر .
- ٦ - إرسم مقياساً للرسم ١ : ٥٠ لقياس أمتار وديسيمترات وعين عليه البعد ٤,٨ متر .
- ٧ - إنشئ مقياساً للرسم ٥ : ١ لقياس سننيمترات وملليمترات وقرأ حتى ٣ سم وعين عليه البعد ٢٣ سم .
- ٨ - إرسم مقياساً للرسم نسبته ١ : ٥ لقياس ديسيمترات وملليمترات وقرأ حتى ٥ ديسيمترات .

المراجع

١ - مراجع أجنبية :

- 1 — Disegno Tecnico
by Stefano, Romeo & Parayia
- 2 — Drafting for Industry
by Walter C. Brown
- 3 — Exercises in Machine Drawing
by S.K. Bogolyabov, A. Volnov

٢ - مراجع عربية :

- ١- كتاب الرسم الهندسي للأستاذ الدكتور فتحى الشريف
- ٢- أصول الرسم فى العمليات الهندسية والرسم الهندسى للأستاذ محمد يوسف همام وآخرين

طبع بالمهنة العامة لشئون المطابع الأميرية

رئيس مجلس الإدارة
رمزى السيد شعبان

رقم الإيداع ٩٧١٩ / ١٩٩٢

الترقيم الدولى (- 6378-06-977 - I.S.B.NO)

المهنة العامة لشئون المطابع الأميرية
٥٠١٠٨ س ١٩٩٢ - ٣٢ ١٥٥٥٠

الرقم المرحلي للكتاب

٢٥٥ / ٦



الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

طبعة ١٩٩٢ / ١٩٩٤ م

- العلم هو الوسيلة الوحيدة التي يرتفع بها شأن الإنسان إلى مراتب الكرامة والشرف .
- نحن أمة لها مستقبل ... بقول أبنائها وقوة سواعدهم .
- التدخين عادة سيئة ، تدمر الصحة ، وتبديد المال .
- من دعائم الديمقراطية أن تعبر عن رأيك في حرية تامة ، وتحترم أيضا حرية الآخرين في التعبير عن آرائهم .
- ليس بالحفظ والاستظهار تحظى بالتفوق ... ولكن بالفهم والتحليل والتطبيق تزداد معارفك ، وتتمو قدراتك .
- نظافة البيئة وحفظها من التلوث ، مسئوليتنا جميعا ، وواجهة حضارتنا العريقة .
- المحافظة على الأجهزة والآلات في موقع عملك ... واجب ديني وقومي قبل أن يكون من واجبات المهنة .
- الحرص والتأكد من استعمال الآلات بصورة صحيحة ... تفيدك من مخاطر العمل .
- لا تترك الماكينة بدون ملاحظة أثناء عملها ... وأحرص من تنظيمها أثناء دوراتها .
- قوة الملاحظة والانتباه وسرعة البديهة ... تمنحك الأعطاء والأخطار قبل الوقوع فيها .
- تتحقق لك السلامة والأمان بالتدريب الجيد وتنفيذ تعليمات الأمن الصناعي .